

CLASIFICANDO LOS RESIDUOS DE ASUNCIÓN

Actualización del estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Asunción



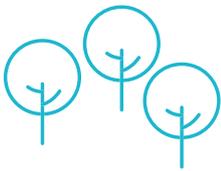
CLASIFICANDO LOS RESIDUOS DE ASUNCIÓN

Actualización del estudio de caracterización de residuos
sólidos urbanos para la ciudad de Asunción



TETĀ REKUĀI
GOBIERNO NACIONAL

*Paraguay
de la gente*



Este documento se ha elaborado, diseñado, diagramado e impreso en el marco del Proyecto Asunción ciudad verde de las Américas – vías a la sustentabilidad, liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), además de otras instituciones, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Las opiniones expresadas en esta publicación no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni los Estados Miembros de la ONU. Este documento no tiene fines de lucro, por lo tanto, no puede ser comercializado en el Paraguay ni en el extranjero. Están autorizadas la reproducción y la divulgación por cualquier medio del contenido de este material, siempre que se cite la fuente.

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o no lucrativos sin el permiso especial del autor, siempre y cuando se cite la fuente.

MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN / MADES / PNUD / FMAM. 2022.
“Clasificando los residuos de Asunción - Actualización del estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Asunción”. 248 pp.

Diciembre, 2022.

PRÓLOGO

Los estudios de caracterización de residuos son un instrumento fundamental para obtener información precisa relacionada a las propiedades químicas y físicas de los residuos sólidos urbanos. Los datos generados son un insumo indispensable para la adecuada toma de decisiones respecto a la planificación, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos en nuestra ciudad.

En el marco del proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”, la Municipalidad de Asunción finalizó la actualización de su estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos, para poder optimizar las políticas de gestión. Este completo informe es el primer paso para poder, por ejemplo, implementar pilotos de separación de residuos en nuestra capital. Al igual que otras grandes urbes del mundo, podemos basarnos en datos científicos para encaminarnos a ser una ciudad más responsable y para promover efectivamente una economía circular.

La ciudad de Asunción cuenta con la ordenanza 408/14, de “Gestión integral de los residuos sólidos urbanos y promoción de la cultura de basura cero”. Esta legislación tiene como objetivos principales promover y desarrollar acciones sostenibles, tendientes a disminuir la generación y el volumen de residuos sólidos urbanos para su posterior reducción, tratamiento y eliminación segura. Para poder reforzar esta ordenanza, es fundamental tener conocimiento de las características de los residuos sólidos generados en nuestra ciudad.

La información recabada en este estudio nos provee una radiografía de nuestra capital y de nuestras costumbres como ciudadanos. Gracias a ello, hoy podemos asumir el compromiso de mejorar nuestras prácticas y tomar decisiones basadas en criterios técnicos y científicos para lograr ciudades más sustentables y resilientes.

Ing. Óscar Rodríguez Quiñonez

Intendente Municipal

Ciudad de Asunción

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE ASUNCIÓN (MCA)

Óscar Rodríguez Quiñonez. Intendente

Cinthia Guerreño. Directora General. Dirección General de Gestión Ambiental

Paola Irala. Directora Ejecutiva. Dirección Ejecutiva de Proyectos e Inversiones. Punto Focal del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES)

Ariel Oviedo Verdún. Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible

Hugo Piccinini. Director General de Gestión Ambiental. Punto Focal Titular del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)

Silvia Morimoto. Representante Residente

Fernando Adames Villamil. Representante Residente Adjunto

Veronique Gerard. Oficial de Programa, Desarrollo Sostenible

EQUIPO DE PROYECTO “ASUNCIÓN CIUDAD VERDE DE LAS AMÉRICAS –VÍAS A LA SUSTENTABILIDAD”

Alejandra Kemper. Coordinadora

Claudia Florentín. Responsable Técnica

Eliana Tolces. Comunicadora

EQUIPO DE TRABAJO

CONSULTORA

AUTOR: INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (ID)

Rossana Scribano. Coordinadora

Rocío Ramírez. Experta residuos

Laura Flores. Experta residuos

Leticia González Kurnt. Apoyo técnico

Teresa Paniagua. Apoyo técnico

Mauricio Alderete. Apoyo técnico

Paola Vera. Apoyo técnico

Gustavo Aquino. Apoyo técnico

Marcelo Morales. Apoyo logístico

José García. Apoyo logístico

COLABORADORES: Mesa técnica de Residuos:

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Gilda Cañete, Ovidio Espínola

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones:

Roberto Lima, Gustavo Da Silva, Lucía Vera

Municipalidad de Asunción:

Norma Giménez, Gilda Zorrilla, Ivo Brun, Pedro Bogado, Rafael Gauto

Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”:

Claudia Florentín

REVISORES

Claudia Florentín

Luz Villar

CORRECCIÓN DE ESTILO

Sylvia von Glasenapp

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Sofía Arguello

FOTOS E IMÁGENES

Investigación para el Desarrollo (ID)

Envato Elements Ltd

CONTENIDO

PRÓLOGO	5
CONTENIDO.....	7
ACRÓNIMOS.....	13
INTRODUCCIÓN	15
1. ANTECEDENTES.....	17
2. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL.....	19
2.1. Marco legal a nivel nacional.....	19
2.2. Marco institucional.....	22
3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RSU.....	25
3.1. Objetivo general.....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
4. ETAPAS PARA EJECUTAR UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RSU.....	27
4.1. Coordinaciones generales previas al inicio del trabajo.....	27
4.2. Recolección de información.....	27
4.3. Diseño de la propuesta del estudio.....	27
4.4. Gestión de los recursos.....	28
4.5. Ejecución o trabajo de campo.....	28
4.6. Informe.....	28
4.7. ETAPA 1: COORDINACIONES GENERALES PREVIAS	33
4.8. ETAPA 2: LISTADO DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA.....	41
4.9. ETAPA 3: DISEÑO DEL ESTUDIO.....	47
4.10. ETAPA 4: GESTIÓN DE LOS RECURSOS.....	93
4.11. ETAPA 5. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	111
5. PROCEDIMIENTO DE ESTIMACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS.....	129
5.1. Índice de generación de residuos domiciliarios y no domiciliarios.....	129
5.2. Cantidades de residuos sólidos generados por subestratos no domiciliarios.....	130
5.3. Índice de generación de residuos sólidos urbanos (IG RSU).....	132
5.4. Composición de los residuos sólidos urbanos.....	134
5.5. Densidad relativa y humedad de residuos urbanos.....	146
5.6. Contenido de humedad en los residuos por estrato y subestrato.....	147
6. CONCLUSIONES.....	149
7. OPORTUNIDADES DE MEJORAS	153
7.1. Algunos inconvenientes puntuales encontrados durante el trabajo.....	155
8. COMPARACIÓN CON RESULTADOS DE OTROS ESTUDIOS.....	157
9. BIBLIOGRAFÍA.....	161
10. ANEXOS	165
10.1. Anexo 1. Notas remitidas.....	165
10.2. Anexo 2. Distribución de barrios de Asunción.....	176
10.3. Anexo 3. Distribución de distritos de Asunción.....	177
10.4. Anexo 4. Distribución de barrios, áreas y distritos de Asunción.....	178
10.5. Anexo 5. Mapa de ruteo por áreas.....	179
10.6. Anexo 6. Materia de apoyo. Cartelería guía.....	183
10.7. Anexo 7. Materiales de difusión.....	186
10.8. Anexo 8. Formulario de encuestas.....	192
10.9. Anexo 9. Planillas de campo.....	197
10.10. Anexo 10. Resultado de encuestas.....	200



TABLAS

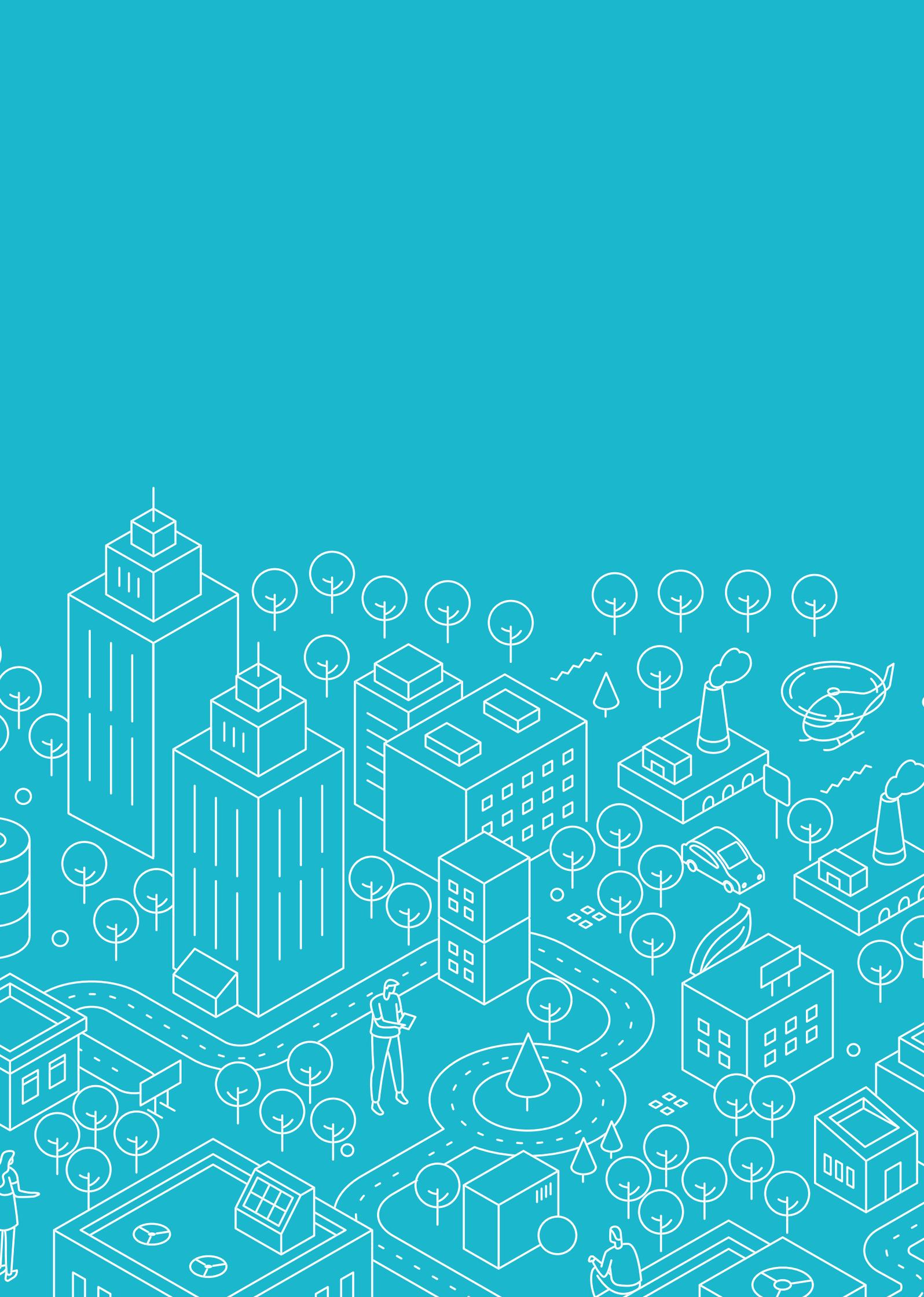
Tabla 1.	Apoyo institucional: Municipalidad de Asunción.....	34
Tabla 2.	Apoyo institucional: Empresa EMPO Ltda. y Asociados.....	35
Tabla 3.	Apoyo de Mesa Técnica y sus responsabilidades en el estudio.....	35
Tabla 4.	Apoyo institucional y sus responsabilidades en el estudio.....	35
Tabla 5.	Estratificación de inmuebles domiciliarios.....	43
Tabla 6.	Estratificación de inmuebles no domiciliarios.....	43
Tabla 7.	Estratificación de los inmuebles domiciliarios.....	49
Tabla 8.	Resumen tamaño de muestra inmuebles domiciliarios.....	49
Tabla 9.	Estratificación de inmuebles no domiciliarios.....	50
Tabla 10.	División de la población en estratos.....	52
Tabla 11.	Cálculo de inmuebles domiciliarios por subestrato.....	56
Tabla 12.	Resultados de inmuebles domiciliarios por subestrato.....	59
Tabla 13.	Resumen tamaño de muestra inmuebles no domiciliarios–Estación seca.....	63
Tabla 14.	Cantidad de locales en el Bloque C–Mercado de Abasto.....	67
Tabla 15.	Reagrupación de los sublocales en el Bloque C–Mercado de Abasto.....	68
Tabla 16.	Resumen del tamaño de muestra de inmuebles no domiciliarios.....	68
Tabla 17.	Resumen del tamaño de muestra de inmuebles domiciliarios y no domiciliarios - Estación seca y húmeda.....	69
Tabla 18.	División por distritos zonas y áreas.....	70
Tabla 19.	Habitantes por barrios de Asunción.....	71
Tabla 20.	Agrupación de la población por distritos.....	73
Tabla 21.	Cálculo de densidad poblacional.....	75
Tabla 22.	Distribución de inmuebles.....	76
Tabla 23.	Resumen del tamaño de muestra inmuebles no domiciliarios.....	76
Tabla 24.	Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 1-Trinidad y subestrato.....	77
Tabla 25.	Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 2-La Recoleta y subestrato.....	78
Tabla 26.	Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 3-Distrito de La Catedral, distrito de Santa María de la Asunción y distrito de La Encarnación, y subestrato.....	78
Tabla 27.	Distribución de inmuebles domiciliarios por área y subestrato Área 4–Distrito San Roque.....	79
Tabla 28.	Comparativo de inmueble domiciliario ambas campañas.....	85
Tabla 29.	Inmuebles no domiciliarios de la primera campaña.....	87
Tabla 30.	Inmuebles no domiciliarios de la segunda campaña.....	87
Tabla 31.	Inmuebles nos domiciliarios–Grandes generadores.....	87
Tabla 32.	Personal requerido para estudios de caracterización de RSU.....	93
Tabla 33.	Gestión general del personal por etapas.....	95
Tabla 34.	Insumos y materiales requeridos.....	97
Tabla 35.	Presupuesto de insumos.....	98
Tabla 36.	Presupuesto del personal.....	99
Tabla 37.	Clasificación de etiquetas por zonas.....	103
Tabla 38.	Clasificación, subclasificación y subproductos a catalogar.....	107
Tabla 39.	Organización de los equipos de recolección de muestras.....	115
Tabla 40.	Organización de equipo de manipuleo y procesamiento de muestras.....	117
Tabla 41.	Resumen de requerimientos (personal y materiales) en las etapas de trabajo.....	117
Tabla 42.	Características de las estaciones de trabajo.....	118
Tabla 43.	Índices de generación principales y adicionales de generación de residuos sólidos por estrato domiciliario y no domiciliario.....	131
Tabla 44.	Cantidad de RS generados en estrato no domiciliarios.....	133
Tabla 45.	Índice de generación de RSU.....	135
Tabla 46.	Clasificación, subclasificación y subproductos de residuos sólidos urbanos.....	137
Tabla 47.	Clasificación y subclasificación de residuos sólidos urbanos (agrupados).....	139
Tabla 48.	Subclasificación de residuos en el estrato domiciliario.....	141
Tabla 49.	Proporción de RS por subestratos domiciliarios estación seca y estación húmeda (Promedios ES-EH).....	142
Tabla 50.	Subclasificación de residuos estrato no domiciliario.....	144
Tabla 51.	Proporción de RS por subestratos no domiciliarios estación seca y estación húmeda (Promedios ES-EH).....	145
Tabla 52.	Composición de plásticos por subestrato.....	150
Tabla 53.	Valores de densidad promedio por estrato y subestrato.....	151
Tabla 54.	Valores de humedad por estrato y subestrato.....	152
Tabla 55.	Distribución de habitantes por vivienda por tipo de viviendas.....	205
Tabla 56.	Superficie construida por tipo de viviendas.....	205
Tabla 57.	Tipo de contenedor usado.....	205
Tabla 58.	Tipo de contenedor usado.....	205
Tabla 59.	Frecuencia de llenado de contenedores.....	206
Tabla 60.	Frecuencia de días en que se saca la basura.....	206
Tabla 61.	Separación de basura.....	206
Tabla 62.	Tipo de separación.....	206

Tabla 63.	Causas de no separación de la basura.....	207
Tabla 64.	Disposición de la basura.....	207
Tabla 65.	Frecuencia del servicio de recolección.....	208
Tabla 66.	Ubicación de la basura.....	208
Tabla 67.	Percepción del servicio de recolección.....	208
Tabla 68.	Conocimiento de comercios que reciclan.....	209
Tabla 69.	Percepción del servicio de recolección domiciliaria.....	209
Tabla 70.	Manejo de residuos.....	209
Tabla 71.	Actores en el manejo de residuos.....	210
Tabla 72.	Frecuencia del servicio de recolección.....	210
Tabla 73.	Preferencia de horario de recolección.....	210
Tabla 74.	Tarifa del servicio pagado.....	211
Tabla 75.	Disposición a pagar el servicio de recolección.....	211
Tabla 76.	Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.....	211
Tabla 77.	Cobertura de gastos extraordinarios.....	211
Tabla 78.	Superficie construida por tipo de inmueble no domiciliario.....	212
Tabla 79.	Tipo de contenedor usado.....	213
Tabla 80.	Tipo de contenedor usado.....	213
Tabla 81.	Frecuencia de llenado.....	213
Tabla 82.	Frecuencia de sacado de basura.....	213
Tabla 83.	Separación de basura.....	214
Tabla 84.	Tipo de separación.....	214
Tabla 85.	Causas de no separación de la basura.....	214
Tabla 86.	Disposición de la basura.....	215
Tabla 87.	Frecuencia del servicio de recolección.....	215
Tabla 88.	Ubicación de la basura.....	215
Tabla 89.	Percepción del servicio de recolección.....	216
Tabla 90.	Conocimiento de comercios que reciclan.....	216
Tabla 91.	Percepción del servicio de recolección domiciliaria.....	217
Tabla 92.	Manejo de los residuos.....	217
Tabla 93.	Actores en el manejo de los residuos.....	217
Tabla 94.	Frecuencia del servicio de recolección.....	218
Tabla 95.	Preferencia de horario de recolección.....	218
Tabla 96.	Tarifa del servicio pagado.....	218
Tabla 97.	Disposición a pagar por el servicio de recolección.....	219
Tabla 98.	Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.....	219
Tabla 99.	Cobertura de gastos extraordinarios.....	219
Tabla 100.	Distribución de las viviendas.....	220
Tabla 101.	Distribución de habitantes por vivienda por tipo de viviendas.....	221
Tabla 102.	Se cocina en el inmueble todos los días.....	221
Tabla 103.	Hábitos diarios en los hogares.....	221
Tabla 104.	Tipo de contenedor usado.....	222
Tabla 105.	Cantidad de contenedor usado.....	222
Tabla 106.	Frecuencia de llenado de los contenedores.....	223
Tabla 107.	Frecuencia de sacado de la basura para ser recolectada.....	223
Tabla 108.	Separación de la basura.....	223
Tabla 109.	Tipo de separación.....	224
Tabla 110.	Causas de no separación de la basura.....	224
Tabla 111.	Disposición de la basura.....	224
Tabla 112.	Frecuencia del servicio de recolección.....	225
Tabla 113.	Ubicación de la basura.....	225
Tabla 114.	Percepción del servicio de recolección.....	226
Tabla 115.	Conocimiento de comercios que reciclan.....	226
Tabla 116.	Percepción del servicio de recolección domiciliaria.....	226
Tabla 117.	Manejo de los residuos.....	227
Tabla 118.	Actores en el manejo de los residuos.....	227
Tabla 119.	Frecuencia del servicio de recolección.....	227
Tabla 120.	Preferencia de horario de recolección.....	228
Tabla 121.	Tarifa del servicio pagado.....	228
Tabla 122.	Disposición a pagar por el servicio de recolección.....	228
Tabla 123.	Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.....	229
Tabla 124.	Cobertura de gastos extraordinarios.....	229
Tabla 125.	Datos de Inmuebles No Domiciliarios.....	230
Tabla 126.	Cantidad de Gran Generador Inmuebles No Domiciliarios.....	230
Tabla 127.	Número de trabajadores de comercios.....	230
Tabla 128.	Número de trabajadores de Gran Generador.....	231
Tabla 129.	Movimiento diario de clientes IND.....	231
Tabla 130.	Movimiento diario de clientes IND Gran Generador.....	231
Tabla 131.	Dimensión de terreno. Superficie construida IND.....	232

Tabla 132. Dimensión de terreno, superficie construida de Gran Generador.....	232
Tabla 133. Ingreso mensual IND.....	232
Tabla 134. Ingreso mensual. IND Gran Generador.....	233
Tabla 135. Tipo de contenedor usado.....	233
Tabla 136. Cantidad de contenedores.....	234
Tabla 137. Días de llenado.....	234
Tabla 138. Frecuencia para sacar la basura.....	235
Tabla 139. Separación de la basura.....	235
Tabla 140. Mercado de Abasto. Causas de no separación de la basura.....	236
Tabla 141. Bares y Restaurantes. Causas de no separación de la basura.....	236
Tabla 142. Comercial. Causas de no separación de la basura.....	236
Tabla 143. Especiales. Causas de no separación de la basura.....	237
Tabla 144. Servicios. Causas de no separación de la basura.....	237
Tabla 145. <i>Shopping</i> . Causas de no separación de la basura.....	237
Tabla 146. Supermercado. Causas de no separación de la basura.....	237
Tabla 147. Terminal. Causas de no separación de la basura.....	237
Tabla 148. Tipo de separación.....	238
Tabla 149. Servicio de recolección.....	238
Tabla 150. Empresa encargada del servicio de recolección de residuos.....	238
Tabla 151. Frecuencia del servicio de recolección.....	239
Tabla 152. Ubicación del contenedor.....	239
Tabla 153. Información sobre gestión de residuos.....	240
Tabla 154. Información sobre gestión de residuos.....	240
Tabla 155. Programas de reciclaje.....	241
Tabla 156. Cooperar con programas de reciclaje.....	241
Tabla 157. Separar la basura.....	242
Tabla 158. Llevar los residuos hasta los contenedores comunitarios.....	242
Tabla 159. Conocimiento de comercios de reciclaje.....	243
Tabla 160. Materiales que se reciclan.....	243
Tabla 161. Servicio de recolección.....	243
Tabla 162. Responsable de la gestión de residuos.....	244
Tabla 163. Gestión de los residuos.....	244
Tabla 164. Frecuencia de recolección.....	245
Tabla 165. Horario de recolección.....	245
Tabla 166. Tarifa que se paga por el servicio.....	246
Tabla 167. Más pago para el servicio.....	246
Tabla 168. Mejorar gestión de residuos.....	247
Tabla 169. Gastos extraordinarios.....	247
Tabla 170. Comparativo IND ambas campañas.....	248
Tabla 171. IND de la primera campaña.....	250
Tabla 172. IND segunda campaña.....	250
Tabla 173. IND gran generador.....	250

ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Etapas para ejecutar un estudio de caracterización de RSU.....	30
Ilustración 2.	Punto de muestreo institucional. Segunda campaña.....	37
Ilustración 3.	Vista de punto de muestreo. Áreas públicas: barrido de calles.....	38
Ilustración 4.	Bloque C del Mercado de Abasto.....	39
Ilustración 5.	Visita a la Terminal de Ómnibus de Asunción. Jefe de Limpieza.....	39
Ilustración 6.	Estratificación socioeconómica de segmentos, del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012, de la DG EEC.....	48
Ilustración 7.	Vivienda de bajo ingreso.....	83
Ilustración 8.	Vivienda de bajo ingreso.....	83
Ilustración 9.	Vivienda de bajo ingreso.....	83
Ilustración 10.	Vivienda de ingreso medio.....	84
Ilustración 11.	Vivienda de alto ingreso.....	84
Ilustración 12.	Vivienda de alto ingreso.....	84
Ilustración 13.	Hábitos diarios de inmueble domiciliario.....	86
Ilustración 14.	Planillas de registro de puntos de coordenadas.....	88
Ilustración 15.	Vista insumos y materiales necesarios para el estudio.....	101
Ilustración 16.	Modelo de etiqueta para muestra (a ser colocada a cada bolsa).....	102
Ilustración 17.	Vista de los grupos de etiquetas por punto de muestreo y etiquetas por muestra y día de muestreo.....	103
Ilustración 18.	Tareas de preparación de bolsas para los diferentes puntos de muestreo (izq.) y los paquetes de bolsas con los instructivos para los generadores de residuos (der.).....	104
Ilustración 19.	Bolsas de cristal utilizadas para pesaje de los residuos.....	105
Ilustración 20.	Mapas de ruteo por área, entregados a cada equipo.....	105
Ilustración 21.	Personal de apoyo realizando las copias de planillas e instructivos.....	106
Ilustración 22.	Bolsas con los insumos necesarios para cada equipo de recolección.....	106
Ilustración 23.	Insumos necesarios e instrucciones para cada equipo de recolección.....	107
Ilustración 24.	Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 1.ª campaña.....	112
Ilustración 25.	Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 2.ª campaña.....	112
Ilustración 26.	Conformación de equipos y organización de actividades.....	112
Ilustración 27.	Instructivo y nota de referencia del estudio para los participantes.....	114
Ilustración 28.	Encuesta a comercio (izq.) y etiquetado de servicio especial (veterinaria) (der.).....	115
Ilustración 29.	Identificación de inmueble (izq.) Encuesta a vivienda utilizando las tabletas (2.ª campaña) (der.).....	115
Ilustración 30.	Calendarios de las campañas primera (izq.) y segunda (der.).....	116
Ilustración 31.	Camionetas utilizadas en las áreas zonificadas de Asunción (izq.) y camión para grandes generadores (der.).....	116
Ilustración 32.	Estaciones instaladas en el predio y los insumos utilizados.....	118
Ilustración 33.	Contenedor utilizado para desechar los residuos una vez trabajados.....	118
Ilustración 34.	Equipamiento proveído para cada estación.....	119
Ilustración 35.	Recolección de muestras. Domicilio (izq.) y local del Mercado de Abasto. (der.).....	120
Ilustración 36.	Etiquetado de muestras.....	120
Ilustración 37.	Recepción de muestras en las estaciones de Cateura.....	121
Ilustración 38.	Pesaje de bolsas y registro fotográfico (izq.). Registro de pesaje (der.).....	122
Ilustración 39.	Obtención del peso total por subestrato.....	123
Ilustración 40.	Apertura de bolsa, vaciado y formación del cúmulo.....	123
Ilustración 41.	Proceso de cuarteo.....	124
Ilustración 42.	Medición de parámetro de densidad.....	124
Ilustración 43.	Procedimiento para la selección y clasificación por componentes.....	125
Ilustración 44.	Pesaje y registro de residuos por categorías.....	126
Ilustración 45.	Aportes de residuos sólidos de subestratos no domiciliarios.....	132
Ilustración 46.	Clasificación de residuos sólidos urbanos.....	137
Ilustración 47.	Clasificación general de residuos sólidos urbanos.....	138
Ilustración 48.	Cantidad de puntos de muestreo.....	157
Ilustración 49.	Índice de generación de residuos sólidos (urbanos, domiciliarios, comerciales, mercados e institucionales).....	158
Ilustración 50.	Índice de generación de residuos sólidos (barrido de calles y bares y restaurantes).....	158
Ilustración 51.	Composición de los residuos sólidos urbanos.....	159



ACRÓNIMOS

AMA	Área Metropolitana de Asunción
AIHPY	Asociación Industrial Hotelera del Paraguay
AP	Áreas Públicas
BCP	Banco Central del Paraguay
COG	Comercial Grandes Generadores
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GIS	Geographic Information System (Sistema de Información Geográfica)
GPC	Generación Per Cápita
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global)
ID	Inmueble domiciliario
IND	Inmueble no domiciliario
INTN	Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional del Japón)
MCA	Municipalidad de Asunción
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MSPyBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
PNGIRSU	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RSU	Residuos sólidos urbanos
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
STP	Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social
TOA	Terminal de Ómnibus de Asunción



INTRODUCCIÓN

Es importante tener conocimiento de las características de los residuos sólidos generados en una ciudad, sobre todo para un municipio y otras instituciones vinculadas a la gestión integral de los residuos sólidos, que surgen del manejo inadecuado de los residuos, lo cual ocasiona problemas sanitarios, esencialmente, en áreas de alta densidad de población.

Este estudio tiene como objetivo principal la generación de información y datos reales sobre las cantidades, los tipos y las proporciones de residuos generados en el Municipio de Asunción, para que, a partir de los parámetros mencionados, puedan servir en la toma de decisiones en la gestión del manejo de los residuos, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales que protegen la salud de la población y al ecosistema de nuestra ciudad.

Existen dos estudios llevados a cabo en los últimos años sobre caracterización de residuos sólidos en la ciudad, los cuales fueron de referencia para la realización del presente estudio.

El primer estudio fue realizado en el año 1994 por la Municipalidad de Asunción, en conjunto con el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en el marco del proyecto Estudio sobre el Manejo de Residuos Sólidos en el Área Metropolitana de Asunción. Este material generó datos sobre la cantidad y la composición de los residuos sólidos, así como del índice de generación y de la composición de cinco categorías de residuos: domiciliarios, comerciales, de instituciones públicas, de mercados y de barrido de calles en Asunción.

El otro estudio corresponde a una tesis llevada a cabo en el año 2009, la cual actualiza los parámetros mencionados antes con el objetivo principal de evaluar la variación de estos en el periodo 1994-2009 y estimar así su tendencia.

A diferencia de los dos estudios realizados, el alcance del presente trabajo se limita a la ciudad de Asunción y abarcó, dos periodos del año, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, como la estación seca, del 13 al 20 de septiembre de 2019, y la estación húmeda, del 5 al 12 de marzo de 2020.

En cuanto a los estratos estudiados, en la estación seca se incluyeron los siguientes estratos: Domiciliarios (ingreso alto, ingreso medio e ingreso bajo); No Domiciliarios (comerciales, áreas públicas, servicios, especiales e institucionales). Mientras que en la estación húmeda se agregó el estrato de Grandes Generadores (supermercado, *shopping*, mercado, bares y restaurantes, y la Terminal de Ómnibus de Asunción).

Antes del trabajo de caracterización, se realizaron otros, como campañas de sensibilización y la aplicación de una encuesta a los inmuebles adheridos al estudio. El primero se realizó con el fin de dar a conocer la iniciativa y contar con el compromiso de los dueños de inmuebles en el estudio, mientras que las encuestas nos proporcionaron informaciones sobre el manejo de los residuos, las expectativas sobre las políticas municipales y la cantidad de personas, empleados y clientes; ingresos, superficie construida, etc., empleadas en la determinación de peso promedio de muestras.

Se instalaron dos estaciones de trabajo en el sitio de disposición final de la ciudad de Asunción, Cateura; hasta ambas estaciones eran llevados los residuos utilizando vehículos adecuados, con el propósito de llevar a cabo el procesamiento de los residuos.

En cuanto al número de puntos de muestreo, para la estación seca se procesaron 80 puntos domiciliarios y 82 puntos no domiciliarios. En el periodo de estación húmeda se procesaron 97 puntos domiciliarios y 137 puntos no domiciliarios. Esto debido a la inclusión del estrato de Grandes Generadores en esta última campaña.

Los resultados determinados son los índices de generación de residuos, la composición de residuos sólidos para los estratos domiciliarios, no domiciliarios e índice de generación de residuos sólidos urbanos, humedad y densidad.

Entre los principales valores encontrados se encuentra el índice de generación de residuos sólidos urbanos, igual a 1,22 kg/hab.d. Este valor contiene a los dos estratos (Domiciliarios y No Domiciliarios), con sus respectivos subestratos componentes, hallados con valores promedios de ambas estaciones, la seca y la húmeda.

Con respecto a la clasificación y subclasificación de residuos componentes, correspondientes a los residuos sólidos urbanos (RSU), se tiene que en términos porcentuales los residuos orgánicos representan un 60,5% del total en peso; los residuos inorgánicos, un 38,75%, y los residuos peligrosos, un 0,75%. Asimismo, se tiene que los principales tipos de residuos con mayor recurrencia son desechos de alimentos susceptibles para composta, con 30,76% del total, seguidos por hierba y madera, con una participación del 24,06%, y muy por detrás le sigue el polietileno de baja densidad, con un 6,45%.

Otro índice hallado tras el análisis es el de generación de residuos domiciliarios, igual a 0,83 kg/hab.d. Este valor aplica estrictamente para el estrato Domiciliario y sus subestratos (altos, medios y bajos ingresos), calculado con base en los valores promedios correspondientes a las estaciones seca y húmeda.



1. ANTECEDENTES

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), presentó al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) el proyecto Asunción, Ciudad Verde de las Américas-Vías a la Sustentabilidad, preparado para ser implementado en forma conjunta con la Municipalidad de Asunción (MCA), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Secretaría Técnica de Planificación (STP), la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), la Red Paraguaya por Ciudades Sustentables y Guyra Paraguay.

Este proyecto fue aprobado por el GEF a fines del año 2016, enmarcándose en su Programa de Enfoque Integrado de Ciudades Sustentables, que integra a otras 23 ciudades de 11 países alrededor del mundo. El objetivo de este proyecto de cinco años de duración es mejorar la calidad de vida en el área metropolitana de Asunción (AMA) y otorgar múltiples beneficios con criterios de equidad, a través de la integración del transporte y manejo de residuos sólidos e infraestructura verde en un marco de ciudad sustentable y resiliente.

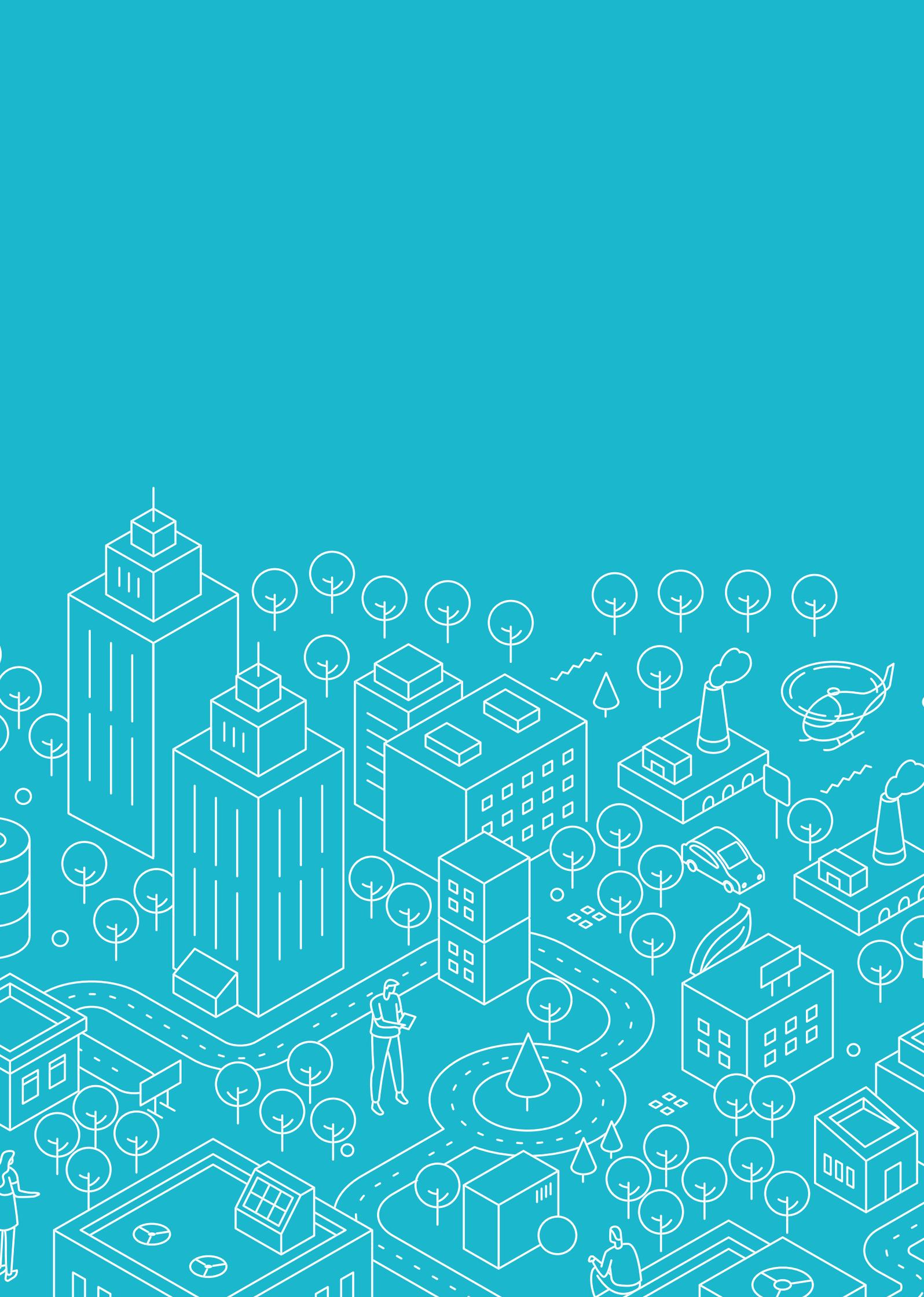
Para alcanzar el objetivo propuesto, el proyecto desarrolló acciones para encaminar a Asunción y a los 10 municipios de su área metropolitana hacia un entorno urbano sustentable y resiliente a través del abordaje de los principales problemas urbanos actuales; en particular, el transporte, la eliminación de residuos sólidos y la gestión de áreas verdes, desde un punto de vista de participación de la población en el proceso, bajo criterios de equidad e inclusión.

Esto se realizará a través de la integración de la planificación sectorial y definición de los objetivos de corto, mediano y largo plazo; desarrollando capacidades para su implementación y las necesidades de financiación de largo plazo, y el establecimiento de sistemas de monitoreo necesarios para orientar y adaptar los planes en el tiempo, promoviendo así una visión más coherente e integrada para el futuro de Asunción y su área metropolitana, en el cual objetivos comunes gobiernan las decisiones de políticas, planificación e inversión.

Además, dentro de este proyecto se llevará a cabo la acción necesaria para atender los problemas identificados y brindar soluciones a los problemas del medioambiente mundial. Esto incluye, por un lado, la mejora del transporte y de la gestión urbana de residuos peligrosos, a fin de disminuir liberaciones de gases de efecto invernadero y sustancias químicas; y, por el otro, la mejora de la gestión de las áreas verdes para conservar los valores de biodiversidad mundial y proporcionar servicios de los ecosistemas que contribuyan a la reducción de gases de efecto invernadero y a generar beneficios relacionados con la salud.

Específicamente el componente 3 tiene relación con mejorar el sistema de gestión de residuos y químicos para reducir las emisiones y químicos tóxicos. En este contexto se creó un grupo de trabajo con un responsable de componente y compuesto por miembros de instituciones públicas y grupos de interés para atender las actividades que deben ser realizadas para llegar a los resultados marcados.

Es dentro de los resultados de este componente que se llama para la prestación de servicios de consultoría para actualizar el estudio de caracterización de los residuos sólidos urbanos (RSU) existente para la ciudad de Asunción considerando las estacionalidades (húmeda y seca).



2. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

En esta sección se presentan las principales leyes, decretos, ordenanzas, resoluciones y normas que definen el marco normativo del manejo de residuos sólidos en Paraguay, presentados por orden cronológico. Seguidamente se describe el rol de las principales instituciones involucradas en la gestión de los residuos sólidos en el país.

2.1. Marco legal a nivel nacional

2.1.1. Ley 42/90, «que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes por su incumplimiento»

Prohíbese a toda persona física o jurídica importar productos calificados como residuos o desechos industriales peligrosos o basuras tóxicas; o facilitar por cualquier medio su ingreso, recepción, depósito, utilización o distribución en cualquier lugar del territorio nacional. Los Ministerios de Salud Pública y Bienestar Social; de Agricultura y Ganadería; de Industria y Comercio y la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales y Preservación del Medio Ambiente tendrán a su cargo proponer las normas de control necesarias para hacer efectiva la prohibición establecida en el art. 1º de la presente ley. Las autoridades aduaneras de la República deberán ejercer especial y riguroso control para evitar la introducción de dichos elementos nocivos a través de declaraciones falsas, orientadas a disimular el carácter de los mismos.

2.1.2. Ley 294/93, de Evaluación de Impacto Ambiental

En el art. 7, inc. J, establece que se requerirá Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos de recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales.

2.1.3. Ley 567/95, «que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación»

La ley rectifica el Convenio de Basilea que delimita las regulaciones para el transporte y la importación de residuos peligrosos. Delinea las medidas a ser tomadas refiriéndose siempre al convenio como son las fichas de control y manejo, además del etiquetado.

2.1.4. Ley 716/95, «que sanciona los delitos contra el medio ambiente»

Sanciona los delitos contra el medioambiente; en ella se abordan cuestiones relacionadas con el manejo de distintos tipos de residuos. Protege al medioambiente y la calidad de vida contra cualquiera que ordene, ejecute, o por medio de su poder autorice actividades que amenacen el equilibrio del sistema económico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida.

2.1.5. Ley 1160/97, Código Penal de la República del Paraguay

Que en su artículo 200, «Procesamiento ilícito de desechos», menciona las sanciones a ser aplicadas al desecho ilícito de residuos fuera de las instalaciones previstas para su manejo o tratamiento. Se entiende como desechos ilícitos sustancias venenosas o capaces de causar enfermedades infectocontagiosas a seres humanos o animales; explosivos, inflamables o radioactivos. Por último, aquellas que por su género, cualidades o cuantía sean capaces de contaminar gravemente las aguas, el aire o el suelo.

2.1.6. Ordenanza Municipal de Asunción 143/00, «que establece normas que regulan los servicios de limpieza y aseo público en la ciudad»

Esta ordenanza tiene por objeto la regulación de las actividades, tales como la limpieza de los espacios de dominio público municipal, de los predios baldíos e inmuebles abandonados. La recolección, transporte, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. La regulación y el control de los servicios de limpieza realizados por unidades ejecutoras privadas, así como la prevención del desaseo de la ciudad.

2.1.7. Resolución N° 282/04, «por la cual se implementan criterios de selección de áreas para la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios»

Se ponen a disposición los criterios técnicos para la construcción y selección de áreas para rellenos sanitarios. Dichos criterios tienen que ver con distancias a hospitales, centros educativos, tipo de suelo, distancia de la superficie a la napa freática, entre otros. Con el objetivo de que la eliminación final de los residuos urbanos en el suelo minimice las molestias y el peligro para la salud y seguridad pública, y se disminuya el impacto ambiental durante su operación, mantenimiento y clausura.

2.1.8. Ley 3361/07, «de Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines»

La presente ley regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, estudio, docencia, investigación o producción de elementos o medicamentos biológicos, farmacéuticos y químicos.

2.1.9. Ley 3956/09, «de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay»

La presente ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de estos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental. En la misma se plantean los principios sobre los cuales se rigen las responsabilidades de las municipalidades y los generadores. Además de los lineamientos para el transporte, manejo y gestión de los residuos.

La presente ley se basa en los siguientes principios:

- a. **Principio de corresponsabilidad:** el generador de residuos o el causante de algún efecto degradante del ambiente, actual o futuro, es responsable, junto con las autoridades pertinentes, del costo de las acciones preventivas o correctivas de recomposición.
- b. **Principio de congruencia:** cualquier norma departamental o municipal referida a este tema debe ser adecuada a los mandatos de la presente ley. En caso contrario, lo establecido en ella prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga.
- c. **Principio de prevención:** las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que se puedan producir.
- d. **Principio de sustentabilidad:** el desarrollo económico y social deberá realizarse a través de una gestión integral apropiada, de manera tal que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.
- e. **Principio de valor de mercado:** los residuos sólidos, producto del diario quehacer de una sociedad, pueden ser reutilizados, formando parte de la materia prima que requieren algunos sistemas productivos. Por tanto, tienen un valor de mercado de compraventa.

2.1.10. Ley 3996/10, Orgánica Municipal

En el art. 12, inc. e) del apartado «infraestructura pública y servicios» se establece como función municipal en materia de infraestructura pública y servicios 2 a. la construcción, equipamiento, mantenimiento, limpieza y ornato de la infraestructura pública del municipio, incluyendo las calles, avenidas, parques, plazas, balnearios y demás lugares públicos; e. la regulación y prestación de servicios de aseo, de recolección, disposición y tratamiento de residuos del municipio; 4. En materia de ambiente: ... b. la regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio.

Esta ley es la que rige la existencia de los municipios del país. En sus diversos títulos, capítulos y secciones, establece la forma de creación, supresión, anexión de los municipios, la definición de municipalidad, su autonomía, objeto y funciones, las relaciones con el Poder Ejecutivo, el gobierno municipal y la forma de elección y atribuciones del/la Intendente/a y la Junta Municipal, la formación y sanción de ordenanzas, reglamentos y resoluciones, el funcionamiento de las juntas comunales y comisiones de vecinos, el régimen de faltas municipales, sanciones y procedimientos, los bienes municipales, ingresos y sistema tributario, administración financiera y planeamiento urbanístico, entre otros. Esta ley orgánica municipal es la matriz que dirige el funcionamiento municipal en el Paraguay.

2.1.11. Decreto 6538/11, «por el cual se reglamenta la Ley 3361/07, «Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines»

El decreto establece un reglamento técnico con las condiciones sanitarias para el manejo integral de los residuos generados en los establecimientos de salud y afines, con el objeto de proteger la salud de la población y garantizar un ambiente saludable. Demanda la obligatoriedad de inscripción en el Registro Nacional de Generadores, Transportistas, Operadores de Sistemas de Tratamiento y Disposición final de Residuos, cuya validez será de cinco años. Presenta directrices con respecto al almacenamiento temporal de residuos en los establecimientos de salud y para su transporte, tratamiento y manejo en el establecimiento, para los que transportan y a las empresas destinadas a tratar estos residuos.

2.1.12. Ordenanza Municipal de Asunción 408/14, «Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y la Promoción de la Cultura de Basura Cero»

Se tienen como objetivos en la ordenanza los de promover y desarrollar acciones sostenibles tendientes a disminuir la generación y el volumen de residuos sólidos urbanos para su posterior reducción, tratamiento y eliminación. Disminuir los riesgos para la salud pública y el impacto negativo para el ambiente a través de la utilización de procesos metodológicos y tecnológicos en la recolección, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos urbanos, acordes con las buenas prácticas sanitarias y medioambientales. Además de la incorporación de tecnologías limpias y la valorización de los residuos sólidos y disminución en origen.

2.1.13. Resolución 627/16, «por la cual se prohíbe la importación de neumáticos usados para su reutilización directa sin previa remanufacturación y se reglamenta la gestión integral de los neumáticos usados generados en el país»

Se prohíbe la importación de neumáticos usados y se crea el Registro Nacional de Fabricantes, Importadores y Comercializadores de Neumáticos a los efectos de controlar y asegurar la gestión integral de los residuos neumáticos generados en el país. Se responsabiliza a los fabricantes, ya que deben contar con instalaciones para recibir neumáticos usados; al consumidor final, con la responsabilidad de devolver dicho producto al fabricante, y a los municipios, que —bajo la Ley 3956/09— deben hacerse cargo de la disposición final de la pieza de caucho.

2.1.14. Ley 5882/17, «Gestión Integral de Pilas y Baterías de Uso Doméstico»

Tiene por objeto establecer mecanismos adecuados de segregación, reutilización, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de pilas y baterías de uso doméstico, con el fin de proteger la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

Esta ley se aplica a todo el proceso de fabricación, importación, ensamblado, comercialización, segregación, tratamiento, reciclado y disposición final de pilas y baterías de uso doméstico, independientemente de su forma, volumen, peso o composición, así como los aparatos o artículos que contengan en su interior o exterior pilas o baterías primarias de carbón-zinc y alcalinas de manganeso y baterías secundarias (recargables) aun cuando estas no sean fácilmente removibles o visibles. Quedan exceptuadas de esta ley, las pilas y baterías de usos industriales, militares y sanitarios.

2.1.15. Decreto 7391/17, «por el cual se reglamenta la Ley 3956/09 “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay”»

En el presente decreto se presentan lineamientos para la elaboración de planes de gestión de residuos, participación ciudadana, separación y valorización de residuos, además de la responsabilidad de gobernaciones y municipalidades y plantas de segregación de residuos si las hubiere.

Aquellos obligados a la elaboración de planes de gestión de residuos deben fijar responsabilidades y contener los siguientes aspectos:

- a. Los residuos objeto del plan de gestión, así como la cantidad proveniente de cada uno de ellos que se estima manejar.
- b. El método que se utilizará para lograr la minimización de la cantidad, valorización y/o aprovechamiento de los residuos.
- c. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de gestión.
- d. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de gestión.

2.2. Marco institucional

2.2.1. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)

El MADES es la autoridad de aplicación en relación con la gestión integral de los residuos sólidos, según la Ley 3956/09, y se ha constituido en la autoridad ambiental competente con la jurisdicción en todo el territorio de la República. Sus funciones son:

- a. Orientar a las entidades municipales en la elaboración de planes y programas en materia de gestión integral de residuos sólidos, con el fin de asegurar la armonía y la coherencia de la política y el plan nacional de gestión integral de residuos sólidos.
- b. Expedir las respectivas licencias y autorizaciones requeridas.
- c. Ejercer la fiscalización ambiental en el desarrollo de planes de gestión integral de residuos sólidos y los programas correspondientes.

- d. Aplicar las sanciones previstas en la ley, en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de recursos naturales renovables, y exigir la reparación de los daños causados.
- e. Convocar a las diferentes entidades públicas o privadas afines, a los efectos del cumplimiento de la ley en casos relacionados con residuos específicos.
- f. Suscribir con las autoridades de las gobernaciones y municipalidades, convenios o acuerdos de coordinación, con el propósito de asumir funciones, de acuerdo con la legislación local vigente.
- g. Ejercer control respecto a los residuos peligrosos y de manejo especial que estén sujetos a los planes de manejo de conformidad con la ley.
- h. Imponer sanciones referentes al incumplimiento de la legislación vigente¹.

2.2.2. Municipalidad de Asunción

Según la Ley 3956/09, artículo 9°.- De la Competencia Municipal. Es competencia de los municipios, la protección del ambiente y la cooperación con el saneamiento ambiental, especialmente en lo referente al servicio de aseo urbano y domiciliario, comprendidas todas las fases de gestión integral de los residuos sólidos. Entre otras, los municipios tienen las siguientes atribuciones:

- a. Prestar de manera eficiente, en forma directa o a través de terceros, los servicios comprendidos dentro de cada una de las etapas de gestión integral de los residuos sólidos, de acuerdo con las políticas, estrategias y normas fijadas por el MADES.
- b. Establecer las condiciones, las modalidades y los términos específicos, conforme a los cuales se realizará la gestión integral de los residuos sólidos.
- c. Regular la gestión integral de los residuos sólidos, mediante la respectiva normativa municipal, con base en la presente ley y su reglamento; elaborando un plan local de gestión integral de los residuos sólidos, y coordinando con las autoridades competentes en el ámbito ambiental y sanitario.
- d. Seleccionar los prestadores de servicios mediante licitación de la concesión del servicio, teniendo en cuenta su capacidad real de gestión integral.
- e. Aprobar las tarifas de las tasas por la prestación del servicio, calculadas sobre la base de sus costos reales, mediante instrumento jurídico autorizado por el órgano competente y según las normas y procedimientos que al efecto se establezcan.
- f. Incorporar la participación de la comunidad en el proceso de definición, ejecución, control y evaluación de la prestación del servicio.
- g. Establecer formas asociativas entre municipios o entre estos y entidades privadas o públicas, con las cuales estén relacionados por criterios técnicos, económicos o de solidaridad regional para la prestación del servicio.
- h. Aportar total o parcialmente los recursos financieros y presupuestarios, con el objeto de financiar las inversiones incluidas en el Plan Local de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la prestación del servicio.
- i. Promover y ejecutar programas educativos y de concienciación en la comunidad en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos.
- j. Identificar las zonas adecuadas para la ubicación de infraestructuras a ser utilizadas para la gestión integral de los residuos sólidos.

¹ Decreto 7391. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Asunción, Paraguay, 6 de julio de 2017.



3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RSU

3.1. Objetivo general

El objetivo general del material es la actualización del estudio de caracterización de los residuos sólidos urbanos (RSU) existentes en la ciudad de Asunción, considerando las estacionalidades (húmeda y seca), durante los meses de septiembre 2019 y marzo 2020, respectivamente.

Para el desarrollo de este material se utiliza la *Guía Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos*².

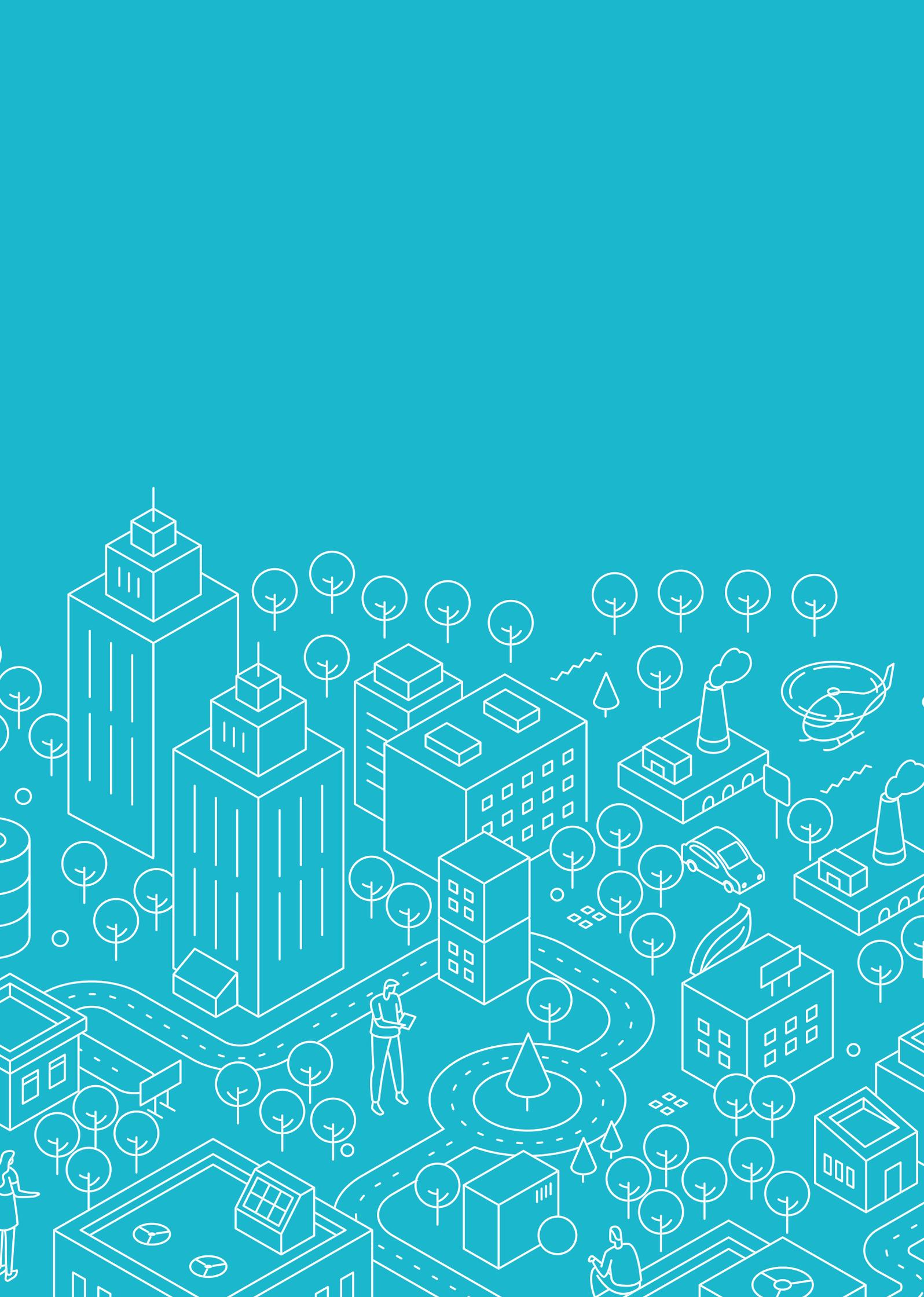
3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son determinar la generación y composición de residuos domiciliarios, y no domiciliarios, la humedad y densidad, así como la generación per cápita de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Asunción.

Para ello se utiliza el material denominado *Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos*³, aprobada por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), por Resolución 304/2019. Esta herramienta define el método para analizar la composición física y calcular el índice de generación de los RSU; asimismo incluye los materiales, los equipos necesarios, las recomendaciones para la implementación y actualización, de acuerdo con lo estipulado en la normativa ambiental vigente y otros documentos necesarios.

² Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos. Resolución Mades 304/2019. http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/07/Guia-de-Caracterizacion_RSU_PNUD_Imprinta.pdf

³ Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos. Resolución Mades 304/2019. http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/07/Guia-de-Caracterizacion_RSU_PNUD_Imprinta.pdf



4. ETAPAS PARA EJECUTAR UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RSU

Las etapas para ejecutar un estudio de caracterización de residuos se pueden dividir en 6:

4.1. Coordinaciones generales previas al inicio del trabajo

Esta etapa consiste en la planificación de todo el proceso del estudio. Una vez conformados el equipo técnico, el apoyo administrativo y logístico, se definen las responsabilidades de cada uno de ellos en un plan de trabajo. Por otra parte, se delimita el apoyo que brindarán las diversas áreas de la Municipalidad de Asunción. A continuación, se pasa a la etapa de recolección de información.

4.2. Recolección de información

La etapa de recolección de información se aboca a la búsqueda, sistematización y acopio de datos, informes y detalles oportunos y actualizados para cumplir con los criterios fundamentales, con el fin de determinar el número de parámetros a analizar, como pueden ser el tamaño de la muestra, la duración del estudio, etcétera.

Entre ellos, es importante conocer la información relacionada con la preexistencia de estudios de caracterización de RSU; la variación estacional en la producción de los residuos; la disponibilidad de personal; número de los inmuebles (domiciliarios y no domiciliarios); plano catastral de la ciudad, listado de unidades económicas por clasificación y subclasificación; el número de habitantes total y por estrato, la tasa de crecimiento intercensal y otros que se especifiquen en la guía. Cabe mencionar que es de gran utilidad la base de datos que dispone el Municipio de Asunción, puesto que es la más actualizada en muchos de los ítems que se usan en este estudio.

4.3. Diseño de la propuesta del estudio

En la etapa de diseño de la propuesta del estudio se aboca a los cálculos para determinar el número de muestras a tomar y cuáles serán los puntos de muestreo. Además, incluye el diseño de la clasificación para contabilizar los productos generados en los residuos, los cuales cuentan con dos niveles: el de subclasificación y el de subproductos. El nivel de subclasificación es obligatorio para todos los municipios, con el propósito de reportar al inventario nacional, según el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS).

Se utilizan los materiales de apoyo de la *Guía Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos*:

Sección A «Procedimiento para la identificación y selección de la muestra»

Apéndice A2 «Ubicación de los puntos de muestreo preseleccionados»

4.4. Gestión de los recursos

Esta etapa incluye la planificación de los recursos, tanto del personal técnico, el personal de apoyo, las compras de los insumos como las herramientas, materiales, planillas, etiquetas, los equipos electrónicos y equipos de seguridad a utilizar. El número de personal y de los equipos varía en función del número de muestras y especificidad del estudio.

4.5. Ejecución o trabajo de campo

La etapa cinco es donde se lleva a cabo la ejecución del estudio y consta de tres componentes: el primero, de sensibilización; el segundo, de campo, y el tercero, de análisis de los datos obtenidos.

- a. **El componente de sensibilización:** incluye, por una parte, la capacitación del personal que va a realizar el muestreo, especificando las directrices sobre cómo realizar el acercamiento a los participantes, cómo colocar las etiquetas, cómo realizar el llenado de las encuestas, etc.; y, por otra parte, la capacitación de los participantes en el estudio de caracterización, donde se deben entregar las instrucciones para el resguardo de los residuos durante el estudio.
- b. **Durante el trabajo de campo:** se realizan las encuestas, se reparten y distribuyen las bolsas, se recolectan y se obtiene el pesaje de las bolsas con las muestras. Para esta fase, se describen los métodos para la caracterización de las muestras (Sección B Procedimiento para la determinación de la generación y Sección F Procedimiento para la selección y clasificación de los subproductos). Es fundamental llevar a cabo una fuerte campaña de difusión del estudio que se está iniciando (radio, televisión, conferencia de prensa, etc.), por parte del municipio, con la intención de crear conocimiento y confianza en los domicilios y comercios.
- c. **En el componente de procesamiento de los datos obtenidos:** se deben realizar los cálculos necesarios para determinar la generación per cápita y demás, descriptos en la guía.

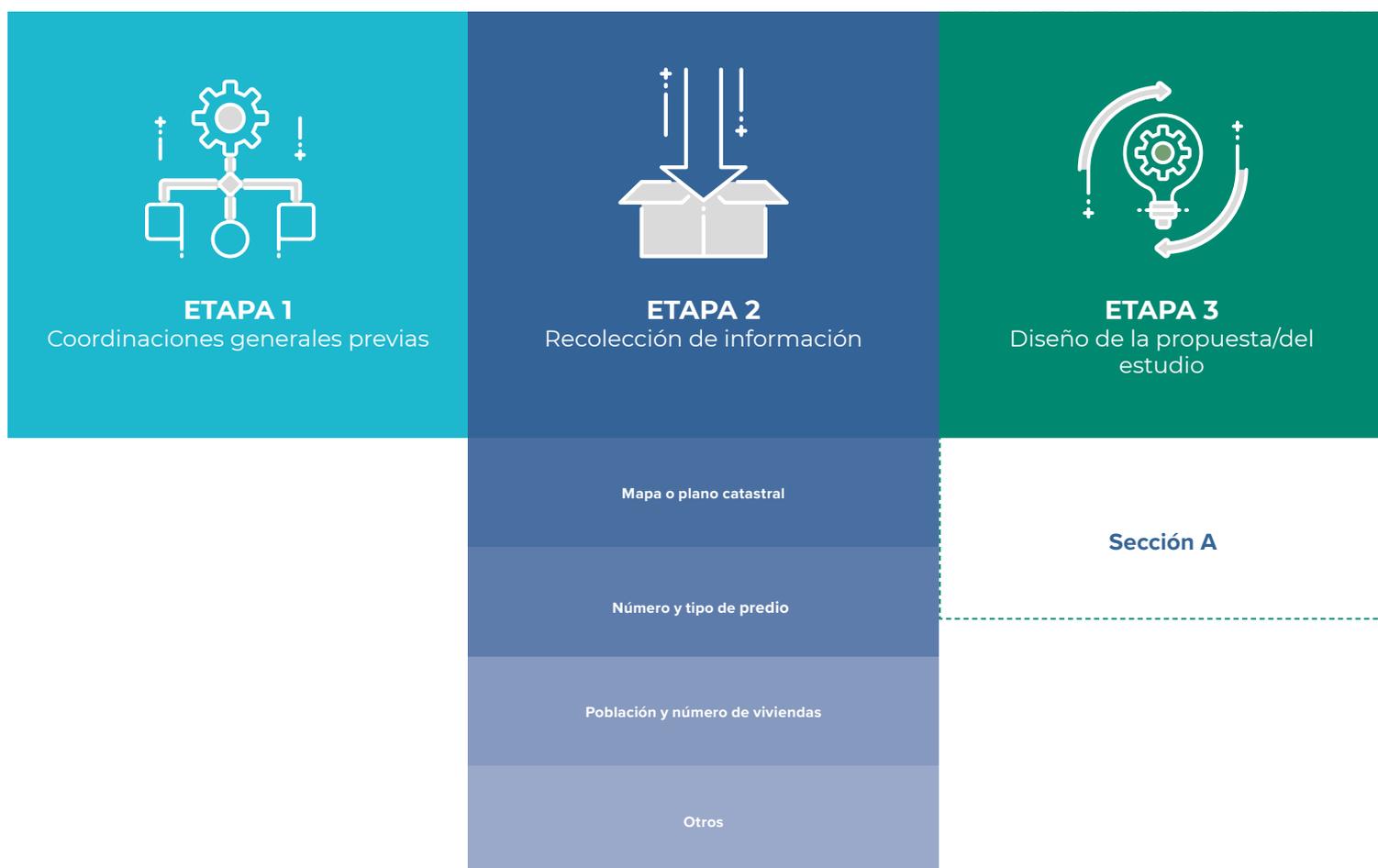
4.6. Informe

Elaboración del informe, el cual incluye la descripción de las actividades antes mencionadas. Es importante indicar que el desarrollo de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos muchas veces depende de la municipalidad o de los sectores particulares interesados, de los recursos disponibles, así como del grado de información con el que se cuenta. En el caso de las municipalidades, estas pueden contar con una estructura organizacional diferente, carecer de información necesaria o personal capacitado. Es así como la responsabilidad de ejecución del estudio recae sobre el o los responsables de la confección del material.

Las etapas descriptas pueden observarse en la Ilustración 1.

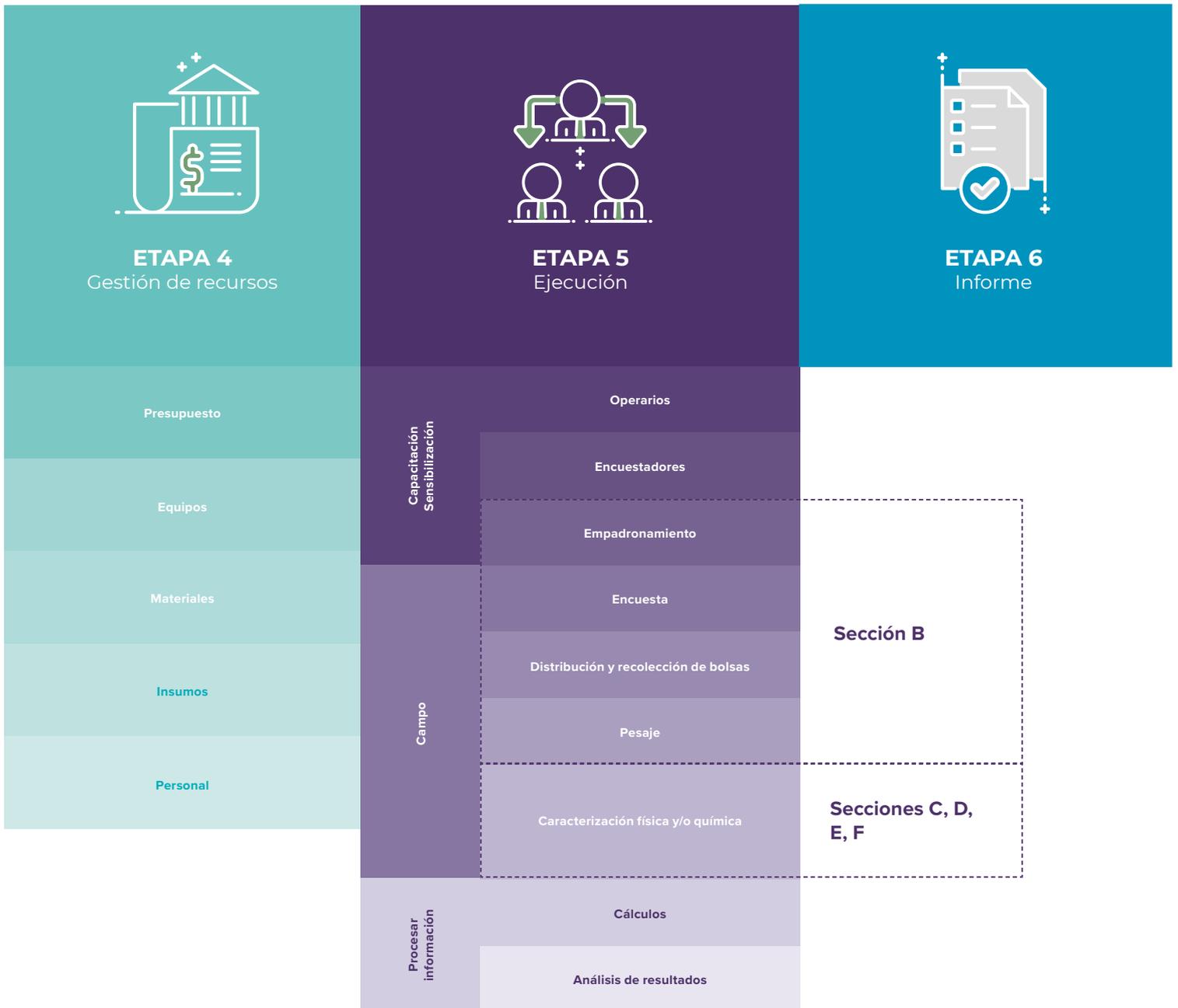


Ilustración 1. Etapas para ejecutar un estudio de caracterización de RSU.



Para el presente estudio se realizaron las dos campañas de medición y recolección de residuos en orden para conocer las diferencias entre una estación seca y otra húmeda. La primera campaña de recolección se realizó en septiembre del 2019, correspondiente a la estación seca, y la segunda campaña, en marzo del 2020, correspondiente a la estación húmeda.

A continuación, se presenta la descripción detallada de ambas siguiendo el orden de la guía, mencionando las particularidades de cada etapa, así como las recomendaciones que surgen de la experiencia.



Fuente: *Guía Clasificando los residuos*. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos.



4.7. ETAPA 1

COORDINACIONES GENERALES PREVIAS

La etapa 1 incluye la coordinación general previa al inicio del trabajo, el cual contiene la organización en términos de recursos humanos, técnicos y logísticos. Este proceso se realiza para la primera y segunda campaña.

Una de las instituciones claves en el proceso fue la Municipalidad de Asunción, la cual posee competencias en todos los ámbitos de la gestión de los residuos en la ciudad. Asimismo, se recurrió a la empresa EMPO Ltda. y Asociados, encargada de gestionar el sitio de disposición final de la ciudad de Asunción, conocido como Cateura.

En ambas campañas se remitieron notas destinadas a la Municipalidad de Asunción solicitando información y apoyo en el proceso del estudio. Asimismo, se gestionó con la empresa EMPO Ltda. y Asociados, el permiso para la instalación de las estaciones de trabajo en el predio de Cateura. (10.1 Anexo 1. Notas remitidas).

La diferencia resaltante entre la primera y la segunda campaña es que en la segunda se añadió la categoría de grandes generadores, como los supermercados, bares y restaurantes, *shopping*, Terminal de Ómnibus de Asunción (TOA) y el Mercado de Abasto. Esto implicó una planificación y logística diferentes, para lo cual se realizaron gestiones administrativas también en estos establecimientos, lo que derivó en una mayor cantidad de materiales e insumos, contratación de personal de campo y vehículos adicionales, y, con lo mencionado, una ejecución mayor del presupuesto.

4.7.1. Organización del equipo

La realización del estudio fue apoyada por dos instancias: una, la Municipalidad de Asunción —como institución directamente involucrada—, y la otra, la Mesa Técnica de Residuos Sólidos —conformada por diversas instituciones a efectos del proyecto—. Ambas instancias tuvieron la finalidad de dar apoyo técnico en la ejecución del material.

A. Municipalidad de Asunción—Institución beneficiada

La Municipalidad de Asunción es un agente clave en el estudio, además de ser el organismo de competencia en la gestión de residuos sólidos a nivel de territorio social. Su apoyo fue fundamental en la ejecución de este estudio, a través de sus diferentes direcciones,

según sus competencias. Las solicitudes de información de datos, mapas de ruteos, zonificación de barrios, apoyo de técnicos y profesionales para sensibilización y encuestas, así como la provisión de equipos se realizaron a través de la Dirección de Gestión Ambiental, la Dirección de Asuntos Jurídicos y la Dirección de Servicios Urbanos. (Tabla 1)

Tabla 1. Apoyo institucional: Municipalidad de Asunción.

Área	Competencias
Gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo para la gestión interna en la remisión de información y datos necesarios para el procesamiento de cálculos en el índice de generación de residuos por categorías.
Dirección General de Relaciones Interinstitucionales y Cooperación Eterna	<ul style="list-style-type: none"> • Punto focal ante el proyecto Asunción Verde de las Américas-Vías a la Sustentabilidad, por lo que se encargó de la gestión y facilitación de los insumos y técnicos en la ejecución del estudio. • Dar seguimiento a la solicitud de la información y requerimientos en el interior del Municipio.
Dirección de Asuntos Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Interactuar como nexo en la gestión y facilitación de los insumos, personal y equipo ante la empresa consultora. • Dar seguimiento de solicitud de la información y requerimientos en el interior de la Comuna.
Dirección General de Desarrollo Urbano • Dirección de Catastro Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Provisión de mapas de las diferentes áreas de recolección de los residuos en la ciudad.
Dirección General de Desarrollo Urbano • Dirección de Planeamiento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer información de ruteo, trayectos de limpieza pública, personal de apoyo en la recolección de los residuos sólidos (chofer y vehículo de recolección).
Dirección General de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la campaña de sensibilización y realización de encuestas, etapas previas a la recolección de los residuos urbanos.
Dirección General del Área Social	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la campaña de sensibilización y realización de encuestas, etapas previas a la recolección de los residuos urbanos.
Dirección de Recursos Humanos • Dirección de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la planificación para que estén dadas las condiciones para la realización de recolección de los residuos sólidos en los mercados municipales.
Dirección de Recursos Humanos • Dirección de la Terminal de Ómnibus de Asunción	<ul style="list-style-type: none"> • Crear las condiciones para la realización de recolección de los residuos sólidos en el predio de la Terminal de Ómnibus de Asunción.
Dirección de Mercado Central de Abasto	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar las condiciones para la realización de recolección de los residuos sólidos en el Mercado de Abasto, Bloque C.
Dirección General de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar en la creación y difusión de materiales para redes sociales, conferencias de prensa, entre otros.

Así también se solicitó apoyo a la empresa EMPO Ltda. y Asociados, firma encargada de la gestión del sitio de disposición final de los residuos de Asunción, que accedió con la instalación de dos toldos en el predio para llevar a cabo el estudio. Se contó con el apoyo de la Dirección Técnica y de Operaciones, acciones que se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Apoyo institucional: Empresa EMPO Ltda. y Asociados

Área	Competencias
Dirección Técnica • Dirección de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar la sede de las estaciones de trabajo para la caracterización de los residuos sólidos en la empresa. • Proveer de servicios básicos, como energía eléctrica, agua potable y un depósito para resguardo nocturno de los equipos de trabajo. • Brindar apoyo en la logística, contactos con segregadores y soluciones rápidas a las necesidades imprevistas.

Mesa Técnica de Residuos Sólidos–Instancia asesora

La tabla siguiente resume las competencias de cada una de las instituciones parte de la Mesa Técnica ante el proyecto, instancia que acompañó el proceso del estudio a través de reuniones donde se realizaban las presentaciones de avances, con el fin de hacer sugerencias y recomendaciones. (Tabla 3)

Tabla 3. Apoyo de Mesa Técnica y sus responsabilidades en el estudio

Institución	Competencias
MADES	Autoridad de aplicación con relación a la gestión integral de los residuos sólidos y autoridad ambiental competente, cuya jurisdicción comprende todo el territorio de la República.
Municipalidad de Asunción	Por Ley 3956/09, es competencia de los municipios, la protección del ambiente y la cooperación con el saneamiento ambiental, especialmente en lo referente al servicio de aseo urbano y domiciliario, comprendido en todas las fases de gestión integral de los residuos sólidos.
MOPC	El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Gestión Socioambiental, sobrelleva todas las funciones referentes al monitoreo y supervisión de actividades con respecto al eje ambiental de cualquier obra o actividad; entre ellas, se encuentra la gestión de residuos sólidos como actividad en el marco de construcciones y proyectos.
Red Paraguaya de Ciudades Sustentables	Es la representante de la sociedad ante la Red Latinoamericana por Ciudades Justas, Democráticas y Sustentables, que reúne a más de 70 organizaciones de la sociedad civil en América Latina. Como parte de esto, la gestión de residuos sólidos es un eje importante para el funcionamiento correcto de una urbe; por lo tanto, los procesos de generación, recolección y disposición final son de interés de la red.
Guyra Paraguay	Forma parte del proyecto con principal enfoque en el trabajo de monitoreo de biodiversidad e implementación del plan de manejo de la Reserva Ecológica Banco San Miguel y la Bahía de Asunción.

B. Investigación para el Desarrollo (ID)–Institución ejecutora

La institución ejecutora del estudio —Investigación para el Desarrollo (ID)— conformó un equipo técnico, de tal manera que todas las necesidades sean cubiertas en la implementación del trabajo, previendo el personal técnico, administrativo y logístico. (Tabla 4)

Tabla 4. Apoyo institucional y sus responsabilidades en el estudio

Especialistas	Responsabilidades
Laura Flores	• Desarrollar los aspectos metodológicos, la presentación de avances y resultados ante la Mesa Técnica de Residuos Sólidos y otros en los espacios solicitados.
Rocío Ramírez	• Organizar el trabajo de campo y las capacitaciones a los profesionales, encuestadores y personal de apoyo contratado.
Rossana Scribano	• Proveer los insumos necesarios para la logística y la ejecución de los trabajos. Además de dar apoyo a la coordinación y en los trabajos de logística, y actuar de enlace con la contraparte.

Especialistas	Responsabilidades
Karina Godoy	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los pagos y preparar la rendición de cuentas de los gastos incurridos, así como todos los trámites vinculados a la administración del estudio.
Cristina Constantini	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar noticias y difundirlas en las redes para mostrar los avances y logros del estudio, en coordinación con las respectivas áreas de Comunicación del Municipio y del PNUD.
Leticia González	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en lo concerniente a procesamiento de datos e informes del estudio.
Teresa Paniagua	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en lo referido a procesamiento de datos e informes del estudio y elaboración de cartografía.
Otros colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> Adicionalmente, se cuenta con recursos humanos de la institución para la organización de tareas (etiquetados, fotocopias, carga de planillas, etc.), y especialista en GPS.
Personal de campo	<ul style="list-style-type: none"> Se considera la contratación del personal de apoyo para la realización de campañas de sensibilización y encuestas, recolección de residuos, chofer, gancheros, etc.

C. Acciones administrativas y técnicas necesarias

Entre las acciones se establecieron dos aristas por parte de la institución: el compromiso técnico del equipo consultor y el compromiso administrativo de la institución. El compromiso administrativo, donde la institución pide la aprobación al Directorio para incurrir en gastos del estudio, que le serán reembolsados a futuro. Y, por otra parte, el compromiso técnico, desde la firma del contrato, se iniciaron tareas preparativas al estudio, considerando la premura del tiempo. Entre esas gestiones se mencionan:

D. Reuniones de planificación del equipo ejecutor

Una vez consolidado el grupo de personas a trabajar en el estudio, se han realizado varias reuniones para la asignación de roles y diferentes actividades para lograr los resultados trazados en tiempo y forma. Además, todo el equipo debió ser capacitado en todas las fases del estudio para poder responder en caso de situaciones imprevistas o no deseadas.

E. Gestión ante el Municipio para la obtención de información

La gestión para acceder a la información se llevó a cabo por medio de notas al nexo designado en el Municipio, la Dirección General de Relaciones Interinstitucionales y Cooperación Eterna (punto focal titular) y la Dirección General de Gestión Ambiental (punto focal alterno), que se encargaban de solicitar a las respectivas dependencias. Adicionalmente se contó con el apoyo de la Dirección de Asuntos Jurídicos y del Gabinete como nexo para los trámites internos. De igual manera, en ambas campañas, se remitieron notas solicitando datos y permisos para las dependencias de gestión ambiental y servicios urbanos. Se realizaron reuniones tanto en la primera como en la segunda campaña. Esto a fin de coordinar fechas, ruteo y equipo de apoyo por parte de la Municipalidad para la sensibilización a los ciudadanos y la recolección de los residuos.

F. Gestión de puntos de muestreo

Domiciliarios: Se llegó a través del contacto directo con las personas que en ese momento se encontraban en las casas. Los miembros de cada equipo, con apoyo de los técnicos de la Dirección General de Gestión Ambiental, realizan el recorrido de la zona asignada y al azar se decide el domicilio a involucrar. Una vez aceptado se aplicaban las encuestas y se tomaban las coordenadas para luego construir el ruteo.

Comerciales: Contacto directo con las personas que se encontraban en los locales comerciales. Se hace el recorrido por parte del personal con el apoyo de los técnicos de la Dirección General de Gestión Ambiental, en la zona designada y al azar se elige el comercio. Una vez aceptado se aplicaban las encuestas y se tomaban las coordenadas para luego construir el ruteo.

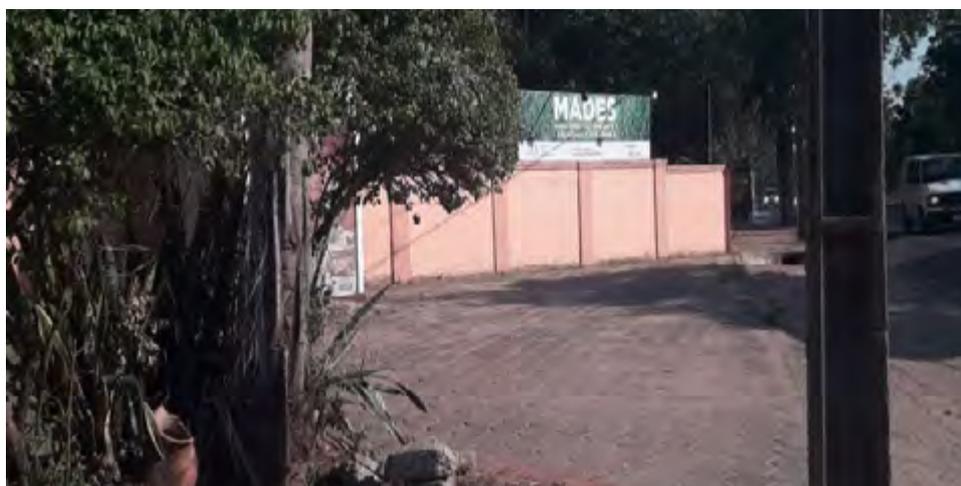
Especiales: Clínica veterinaria: Contacto directo con las personas que se encontraban en el centro veterinario. Se hace el recorrido y la elección se realiza al azar. En la segunda campaña se incluyeron otras instituciones, como laboratorios de análisis.

Servicios: Se tuvieron en cuenta los locales que prestan servicios, tales como financieras, consultoras y servicios de ventas tanto en la primera como en la segunda campaña.

Institucionales

- **Municipalidad de Asunción:** En la primera campaña se realizó la toma de muestras con el Departamento de Recursos Humanos. Se coordinó con la encargada de la sección limpieza y recolección interna de residuos, asignada a ese Departamento. Se incluyó a la Municipalidad de Asunción en la primera campaña del estudio.
- **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES):** En la segunda campaña se realizaron las gestiones correspondientes para incluir a un departamento del MADES. La Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales se utilizó como punto de muestreo institucional en lugar de la Municipalidad de Asunción. (Ilustración 2).

Ilustración 2. Punto de muestreo institucional. Segunda campaña.



Áreas públicas: En la categoría de áreas públicas se trabajó con el sustrato de barrido de calles. Se realizó el contacto con la Dirección General de Gestión Ambiental y a través de ella con el personal operativo. Punto 1 de muestreo: Mariscal López, frente a la Municipalidad de Asunción, y Punto 2 de muestreo: Padre Cardozo, en ambos casos, 5 (cinco) cuadras. Se mantuvo esta modalidad en la primera y segunda campaña. (Ilustración 3)

Ilustración 3. Vista de punto de muestreo. Áreas públicas: barrido de calles.



Grandes generadores: Esta categoría no fue posible incluir en la primera campaña por el poco tiempo para su gestión. Es importante tener en cuenta que estos establecimientos necesitan ser contactados con tiempo para brindar las condiciones óptimas para la toma de muestras.

- **Shopping:** Se contactó con diferentes *shoppings* de plaza, teniendo como resultado la adhesión de uno de los comercios de tamaño pequeño, en comparación con otros de mayor dimensión. El jefe de Operaciones del centro comercial fue el contacto para la coordinación de almacenamiento, resguardo y entrega de los residuos generados.
- **Supermercados:** Se remitieron notas a diferentes supermercados de plaza, cuya respuesta fue favorable por parte de negocios de menor porte, conocidos como minimercados, por lo que fueron incluidos dos de ellos en la campaña.
- **Bares y restaurantes:** Se contactó con los dueños o encargados de los restaurantes y bares de gran concurrencia que atienden de manera continuada o en horario extendido. Se juntaron principalmente residuos generados en la cocina.

Ilustración 4. Bloque C del Mercado de Abasto.



- **Mercado de Abasto:** La adhesión al estudio del Mercado de Abasto se estableció a través de una nota dirigida al director del Mercado de Abasto, concretándose así para la segunda campaña. Se coordinó con el jefe de Limpieza la vista en el predio, donde se acordó trabajar en el Bloque C, así como la posibilidad de monitorear los residuos generados a modo de resguardarlos. (Ilustración 4)
- **Terminal de Ómnibus de Asunción (TOA):** Se remitió nota para la gestión e inclusión de la TOA en la campaña de caracterización; posteriormente se realizó una entrevista al jefe de Limpieza y Servicios de dicha institución para acordar los detalles logísticos (Ilustración 5). También se consideró la posibilidad de monitorear el predio para controlar el almacenamiento de los residuos diarios, dado que el contenedor metálico se encuentra en el patio y de la calle ingresan recolectores y recicladores que colectan permanentemente objetos de su interés. En la segunda campaña se trabajó la estación húmeda en marzo del 2020. Se realizó la recolección de los tachos con las bolsas proveídas para el estudio que luego se llevaban a un contenedor en las inmediaciones.

Ilustración 5. Visita a la Terminal de Ómnibus de Asunción. Jefe de Limpieza.





ETAPA 1
Coordinaciones
generales previas

ETAPA 2
Recolección de
información

ETAPA 3
Diseño de la
propuesta/del estudio

ETAPA 4
Gestión de recursos

ETAPA 5
Ejecución

4.8. ETAPA 2

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En esta etapa se hace la búsqueda de toda la información y datos requeridos en el estudio, entre ellos, otros estudios de caracterización de residuos sólidos llevados a cabo en el país, a modo de aporte para una mejor conducción del presente estudio.

Se podría mencionar que no se han realizado estudios similares desde el *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos en el área metropolitana de Asunción*, llevado a cabo entre los años 1993 y 1994 por la Municipalidad de Asunción, en conjunto con el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés, Japan International Cooperation Agency). En este estudio se incluyó, además de Asunción, a las municipalidades del cono urbano lindante. El estudio de caracterización de residuos se realizó en dos etapas; una, en julio de 1993, y la otra, en febrero de 1994. Con base en esta exploración de campo se llegó a la conclusión de una generación por habitante de 0,961kg/hab.día, en la categoría de residuos domiciliarios, y de 1,312 kg/hab.día, de residuos sólidos municipales, que incluían las demás subdivisiones dentro del estudio.

El siguiente estudio lo realizó Casati (2009), pero con un número de muestra mucho menor como tesis de posgrado. El estudio se realizó con 50 puntos de muestreo en total, solo en la ciudad de Asunción en dos estaciones del año, invierno y verano. En donde el promedio de generación domiciliario fue de 1,113 kg/hab.día. En cambio, la generación de residuos municipales en total fue de 1,474 kg/hab.día, incluyendo en el cálculo el promedio de generación de los domicilios, oficinas, comerciales y de mercado, barrido de calles e instituciones públicas, supermercados y *shoppings*.

La mayoría de los datos requeridos para el estudio se encuentran concentrados en el Municipio, pero también es necesario recurrir a otras fuentes de información.

4.8.1. Recopilación de información

La información de otras fuentes que no fueran de la Municipalidad de Asunción fue necesaria para los datos poblacionales, el número de inmuebles domiciliarios y no domiciliarios, y los cálculos de tamaño de muestra, acordes con la *Guía Clasificando los residuos*.

La variación estacional en la producción de los residuos. Si la Municipalidad llevase un registro de la variación existente entre la producción de residuos con el fin de distinguir la generación en las distintas estaciones del año, este debería incluirse dentro del estudio.

Número de población total. Los datos de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) proveyeron la cantidad de población total del municipio y la tasa de crecimiento. No se requirió de cálculos de la población, ya que fueron extraídos de los Censos de la DGEEC.

Estratificación poblacional. Se utilizaron datos de la estratificación socioeconómica de la ciudad de Asunción, con la finalidad de incorporarlos dentro del mapeo para la distribución de las muestras, acordes con la *Guía Clasificando los residuos*.

Número de inmuebles totales. Para estimar la muestra se debe contar con la cantidad total de inmuebles, que corresponde al universo total de la muestra. Se realizó la estratificación de los inmuebles en domiciliarios y no domiciliarios acorde con la *Guía Clasificando los residuos*. Para la estratificación de los inmuebles domiciliarios se utilizaron los datos de la bibliografía *Principales indicadores de viviendas, 2012*, de la DGEEC, y la clasificación por estratos se hizo con base en la *Estratificación socioeconómica de segmentos del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012*, de la DGEEC. Para la estratificación de los inmuebles no domiciliarios, se utilizó el listado de la *Guía Clasificando los residuos*⁴, y se recurrió a diversas bases de datos para obtener la cantidad de inmuebles no domiciliarios por estrato y subestrato.

Plano catastral. El plano catastral fue proveído por la Comuna de Asunción y se utiliza una vez determinado el número de muestras por zonas representativas, puesto que se deben elegir los lugares de donde se tomarán las muestras, identificando las manzanas y las viviendas con las que se trabajarán.

Zonificación de la ciudad. La zonificación permite determinar áreas homogéneas o con características similares y delimitarlas gráficamente con fines de planificación. En este caso se utilizó la zonificación de la Municipalidad de Asunción, donde dividen a la ciudad en seis grandes zonas de la siguiente manera:

- Zona 15, la cual incluye el distrito de Santísima Trinidad
- Zona 14, la cual incluye el distrito La Recoleta
- Zona 13, la cual incluye el distrito Santa María de la Asunción
- Zona 12, la cual incluye el distrito San Roque
- Zona 11, la cual incluye el distrito La Catedral
- Zona 10, la cual incluye el distrito La Encarnación

Listado de unidades económicas. Se refiere a unidades domiciliarias, áreas públicas, comerciales, especiales, industriales, etc. Fueron identificadas con el apoyo de diferentes fuentes de información como se observa en la Tabla 6. Estratificación de inmuebles no domiciliarios.

4 MADES/PNUD/FMAM. 2020. Clasificando los Residuos. Guía Metodológica para la Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos. Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad". Asunción, Paraguay. 108 p. Resolución Mades 304/2019.

- **Generadores domiciliarios:** son aquellos residuos generados en las actividades domésticas producidos en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de aseo personal y otros similares.
- **Generadores no domiciliarios:** son aquellos residuos sólidos que por sus características es la municipalidad la que gestiona; estos desechos son, en gran medida, similares a los domiciliarios.

Los datos utilizados para los estratos domiciliarios y no domiciliarios fueron sustraídos de fuentes oficiales, citados en las Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 5. Estratificación de inmuebles domiciliarios.

Datos	Fuente
Población de Asunción 2019: 522.287 habitantes	STP/DGEEC. Paraguay. <i>Proyección de la población por sexo y edad, según Distrito, 2000-2025</i> . Revisión 2015. ⁵
Población estratificada en niveles de ingreso bajo, medio y alto.	STP/DGEEC. <i>Estratificación socioeconómica de segmentos del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012</i> , de la DGEEC. ⁶
Cobertura de viviendas del 75,0% en Asunción	STP/DGEEC. <i>Censo Nacional de Población y Viviendas 2012</i> . ⁷
Viviendas domiciliarias: 96.582	<i>Principales indicadores de viviendas, 2012</i> de la DGEEC. ⁸
Estratos domiciliarios	<i>Estratificación socioeconómica de segmentos del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012. Principales indicadores de viviendas, 2012</i> de la DGEEC. ⁵
Plano catastral	Municipalidad de Asunción ⁹ DGEEC. Base de datos catastral 2012 ¹⁰
Mapa de zonas y distritos	Municipalidad de Asunción. Catastro. DGEEC. Base de datos catastral. 2012.

Tabla 6. Estratificación de inmuebles no domiciliarios.

Tipo de fuente generadora.			
Estrato.	N.º	Subestrato	Cantidad
Áreas públicas	2.1.1	Parques ^{11 a}	12
	2.1.2	Barrido de calles ^{12 a}	192
Subtotal			204
Comerciales	2.2.1	Centro logístico ^k	1073
	2.2.2	Locales comerciales ^b	18.319
	2.2.3	Estaciones de servicio ^d	144
	2.2.4	Tiendas <i>shoppings</i> (con/sin restaurante) ^c	7
	2.2.5	Mercados ⁿ	6
Subtotal			19.753

5 https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/b8e6_Proyecciones%20Departamentales%20-%20final.pdf
6 <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/ESS-CNVP2012/Estratificacion%20Socioeconomica%20de%20Segmentos%20CNVPV%202012.pdf>

7 <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/atlas-demografico/Atlas%20Demografico%20del%20Paraguay,%202012.pdf>
8 https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/841e_Paraguay%20Principales%20Indicadores%20de%20viviendas,%202012%20Total%20pa%C3%ADs,%20C3%A1rea%20urbana%20-%20rural..pdf

9 https://www.asuncion.gov.py/arcgis/rest/services/Mapa_Web/Mapa_General/MapServer

10 <https://www.ine.gov.py/microdatos/cartografia-digital-2012.php>

11 Existen 12 parques. 130 plazas (plazas y plazas lineales) y 45 plazoletas.

12 En promedio se barren unas 2400 cuerdas por día. Una cuadra tiene 80m aproximadamente; dividido 1000 se obtienen los km promedio de barrido (192 km/día).

Tipo de fuente generadora.			
Estrato.	N.º	Subestrato	Cantidad
Especiales	2.3.1	Laboratorios ^k	217
	2.3.2	Terminales de transporte	1
	2.3.3	Unidades médicas ^h	122
	2.3.4	Veterinarias ^k	81
	2.3.5	Militares ^{13 k}	42
	2.3.6	Carcelarios ^d	2
	2.3.7	Religiosos ^{14 k}	464
Subtotal			929
Institucionales	2.4.1	Instituciones educativas públicas ^e	158
	2.4.2	Oficinas públicas ^{15 i}	77
Subtotal			235
Servicios	2.5.1	Centros de espectáculos y recreación ^a	42
	2.5.2	Cines ^a	7
	2.5.3	Estadios	14
	2.5.4	Hoteles ^k	105
	2.5.5	Instituciones educativas privadas ^e	333
	2.5.6	Oficinas privadas	
	2.5.7	Restaurantes y bares ^{16 a}	386
	2.5.8	Bancos ^{17 i}	119
	2.5.9	Venta de vehículos ^b	283
	2.5.10	Talleres mecánicos ^k	617
	2.5.11	Locales de servicio	
	2.5.12	Supermercados ^k	91
Subtotal			1.997
Total de inmuebles no domiciliarios			22.914

Referencias

- a. Municipalidad de Asunción. Datos de la Dirección de Planeamiento Urbano (año 2019). Sitios webs recuperados:
 - Municipalidad de Asunción. Dirección de Servicios Urbanos
 - DGEEC, Atlas Censal del Paraguay 2002, y el mapa catastral de Asunción. Recuperados: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/1%20Presentacion%20Atlas.pdf>
 - <http://www.asuncion.gov.py/catastro/>

¹³ Incluye puestos militares, destacamentos y colegios militares en Asunción.

¹⁴ Incluye todos los centros de concurrencia religiosa (iglesias, centros de adoración, parroquias, etc.).

¹⁵ Se contabilizaron 129 instituciones que incluyen al Poder Ejecutivo (60), Legislativo (3) Judicial (8) y otras instituciones del Estado (58), entre universidad, Contraloría, BCP, entes autónomos y antárticos, entidades de seguridad social, empresas públicas, entidades financieras y sociedades anónimas del Estado. Se asume que el 60% se encuentra en Asunción, quedan 77 instituciones.

¹⁶ Se contabilizaron: Bares: 146 y Restaurantes: 240.

¹⁷ Existen 96 bancos y 23 financieras haciendo un total de 119 establecimientos.

- b. DGEEC, Censo Económico Nacional, 2011.
 - Recuperado: https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/CEN2011/resultados_finales_CEN.pdf
- c. Guía de la Industria. Año 2019.
 - Recuperado: http://www.guiadelaindustria.com.py/empresas/laboratorios-de-productos-farmaceuticos_2737.
- d. Ministerio de Industria y Comercio (MIC). Censo de Estaciones de Servicio. Año 2019.
 - Recuperado: http://www.mic.gov.py/mic/w/comercio/pdf/resumen/censo_2019_ESTACIONES-SERV.pdf
- e. DGEEC, Anuario estadístico 2017.
 - Recuperado: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2017/Anuario%20Estadistico%202017.pdf>
- f. AIHPY Asociación Industrial Hotelera del Paraguay. Año 2019.
 - Recuperado: <https://www.aihpy.org.py/>
- g. Asociación de Restaurantes del Paraguay. Año 2019.
 - Recuperado: <https://www.arp.py/>
- h. Indicador básico del MSPBS 2018.
 - Recuperado: <http://portal.mspb.gov.py/digies/wp-content/uploads/2012/01/INDICADORES-BASICOS-DE-SALUD-IBS-2018.pdf>
- i. Página del Gobierno de Paraguay.
 - Recuperado: <https://www.paraguay.gov.py/>
- j. Dirección de Servicios Urbanos 2019.
 - Recuperado: <https://www.asuncion.gov.py/category/servicios-urbanos>
- k. DGEEC. Censo Nacional 2002.
 - Recuperado: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Web%20Paraguay%20Total%20Pais/Paraguaytotalpais.htm>
- l. Banco Central del Paraguay. Boletín informativo, marzo 2020.
 - Recuperado: <https://www.bcp.gov.py/boletines-estadisticos-i62>
- m. Municipalidad de Asunción. Dirección de Mercados.
 - Recuperado: <https://www.asuncion.gov.py/category/mercados>



4.9. ETAPA 3 DISEÑO DEL ESTUDIO

De los tres métodos propuestos en la *Guía Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos* (Resolución MADES304/2019)¹⁸, se ha elegido el método 5.3.2, por medio de cálculo estadístico (para cualquier tamaño de población de muestreo mayor a 30), debido a la cantidad de habitantes de Asunción. Se estableció un aumento del 10% al 20% en el total de las muestras como contingencia.

4.9.1. Identificar la población

El presente estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos estuvo centrado en la ciudad de Asunción, por tanto, la unidad de análisis comprende los generadores de residuos **inmuebles domiciliarios**, así como los generadores de **inmuebles no domiciliarios**.

En este estudio no se requirió de cálculos de la población ya que los datos necesarios fueron extraídos de los Censos de la DGEEC¹⁹.

A. Datos del Censo Nacional de la DGEEC

- Población de Asunción 2019²⁰: 522.287 habitantes
- Viviendas o inmuebles domiciliarios²¹: 96.582
- El Censo Nacional de Población y Viviendas 2012 tuvo una cobertura de viviendas del 75,0% en Asunción, que resulta de la relación de la cantidad de viviendas censadas en el 2012, respecto a la cantidad de viviendas precensadas (96.582 y 128.816 viviendas, respectivamente).

B. Datos sobre inmuebles

Se realizó la estratificación de los inmuebles en domiciliarios y no domiciliarios, acorde con la *Guía Clasificando los residuos*. Para la estratificación de los inmuebles domiciliarios se utilizaron los datos del informe *Principales indicadores de viviendas, 2012*, de la DGEEC,

¹⁸ Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos. Resolución Mades304/2019.

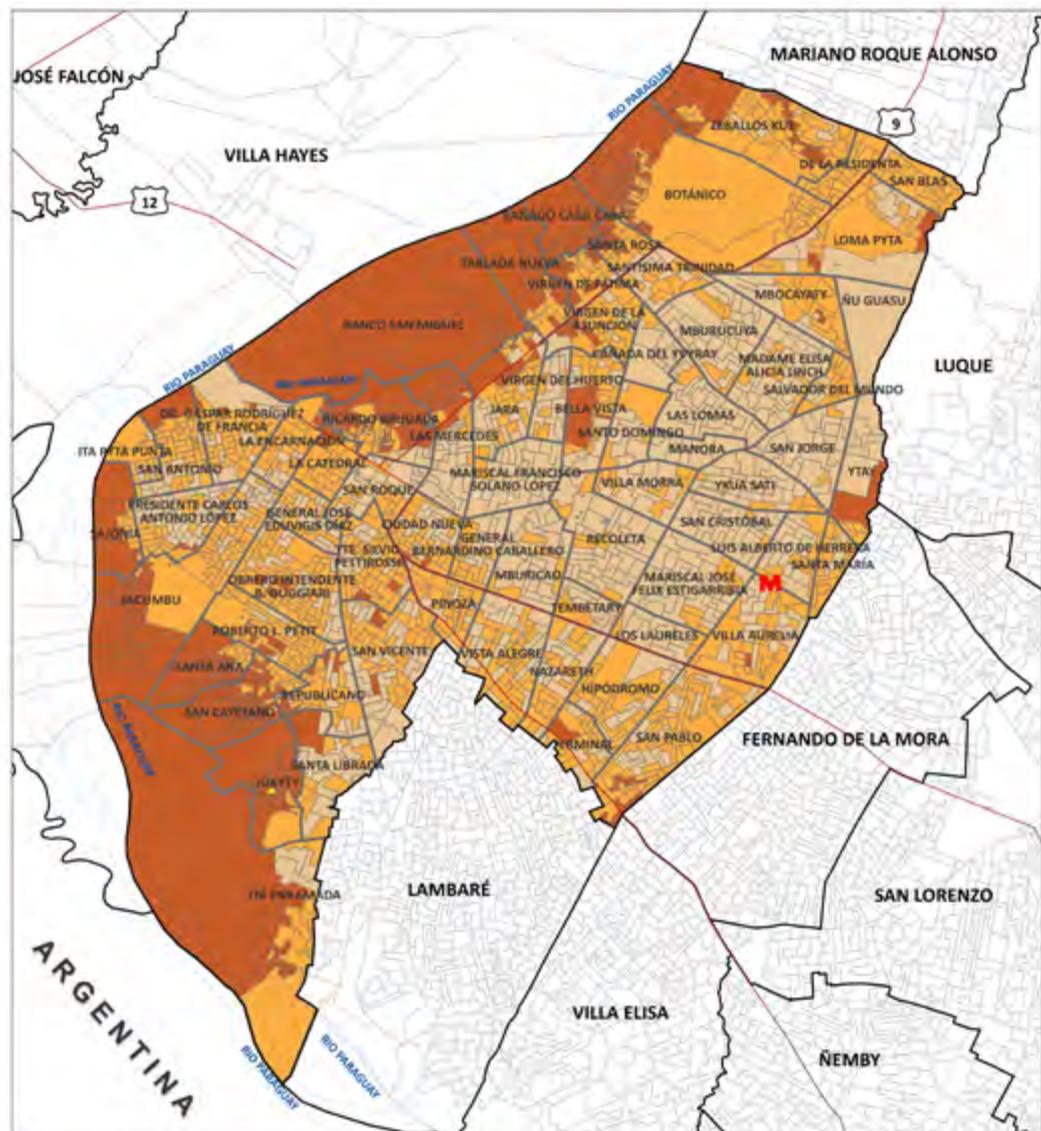
¹⁹ STP/DGEEC. Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, según departamento, 2000-2025. Revisión 2015.

²⁰ STP/DGEEC. Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, según departamento, 2000-2025. Revisión 2015.

²¹ STP/DGEEC. Paraguay. Principales indicadores de viviendas, 2012.

y la clasificación por estratos se hizo con base en la estratificación socioeconómica de segmentos, del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012, de la DGEEC²², que entrega porcentajes para cada estrato. (Ilustración 6). Para la estratificación de los inmuebles no domiciliarios se utilizó el listado de la *Guía Clasificando los residuos*.

Ilustración 6. Estratificación socioeconómica de segmentos, del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012, de la DGEEC.



Referencias

- Distrito
- Estrato adyacente
- Comunidad indígena
- Vivienda colectiva
- Municipalidad
- Vía principal
- Hidrografía
- Estrato
- Bajo
- Medio
- Alto

Fuente: STP/DGEEC. Cartografía digital. Censo Nacional de Población y Viviendas 2012

²² STP/DGEEC. Paraguay. Principales indicadores de viviendas, 2012.

C. Estratificación de inmuebles domiciliarios

Con base en la estratificación socioeconómica de segmentos, del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012, se realizaron los cálculos para estimar cuántas viviendas por estrato existen en Asunción. (Tabla 7)

Tabla 7. Estratificación de los inmuebles domiciliarios.

N.º	Tipo de fuente generadora	Segmentos por nivel *%	Segmentos por nivel *N
1.0	Residencial total	96.582	96.582
Nº	Estrato		
1.1	Ingreso alto	35,9%	34.672,9
1.2	Ingreso medio	49,9%	48.194,4
1.3	Ingreso bajo	14,2%	13.714,6

Fuente: Elaboración propia con base en JICA-MSPyBS, 1994, y DGEEC, estratificación socioeconómica de segmentos, del Censo Nacional de Población y Viviendas 2012*.

También se realizó el cálculo de inmuebles domiciliarios, utilizando el método de estimación de los inmuebles domiciliarios, acorde con la metodología utilizada.

Para la estimación de los inmuebles se asume un valor promedio de cinco habitantes por vivienda, de acuerdo con los resultados finales del Censo Nacional de Población y Viviendas, año 2002.

Para conocer el número de inmuebles domiciliarios se utilizará la ecuación:

$$P_D = \frac{P_F}{\bar{P}}$$

Donde:

P_D = Inmuebles domiciliarios totales.

P_F = Población final.

\bar{P} = Población promedio en vivienda.

Utilizando los valores de los 522.287 habitantes para Asunción (Fuente: STP/DGEEC. Paraguay. *Proyección de la población por sexo y edad, según departamento, 2000-2025. Revisión 2015.* (Tabla 8)

Se obtiene que:

$P_D = 522.287/5 = 104.457$ inmuebles domiciliarios, valor similar al arrojado por el Censo 2012.

Tabla 8. Resumen tamaño de muestra inmuebles domiciliarios.

Inmuebles domiciliarios	Número
Habitantes de la ciudad	522.287
Inmuebles domiciliarios	96.582

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de STP/DGEEC.

D. Estratificación de los inmuebles no domiciliarios

Para la estratificación de los **inmuebles no domiciliarios**, se utilizó el listado de la *Guía Clasificando los residuos*. Posteriormente, se buscó en las diversas bases de datos para obtener la cantidad de inmuebles no domiciliarios por estrato y subestrato. En la Tabla 9, se observa la estratificación con los subestratos de diferentes bases de datos disponibles.

Tabla 9. Estratificación de inmuebles no domiciliarios.

Tipo de fuente generadora			Número
Mercantil			
Estrato	N.º	Subestrato	
Áreas públicas	2.1.1	Parques ^a	12
	2.1.2	Barrido de calles ^a	192
Total			204
Áreas comerciales	2.2.1	Centro logístico ^k	1.073
	2.2.2	Locales comerciales ^b	18.319
	2.2.3	Estaciones de servicio ^d	144
	2.2.4	Tiendas <i>shoppings</i> (con/sin restaurante) ^c	7
	2.2.5	Mercados ⁿ	6
Total			19.753
Especiales	2.3.1	Laboratorios ^k	217
	2.3.2	Terminales de transporte	1
	2.3.3	Unidades médicas ^h	122
	2.3.4	Veterinarias ^k	81
	2.3.5	Militares ^k	42
	2.3.6	Carcelarios ^d	2
	2.3.7	Religiosos ^k	464
Total			929
Institucionales	2.4.1	Instituciones educativas públicas ^e	158
	2.4.2	Oficinas públicas ⁱ	77
Total			
Servicios	2.5.1	Centros de espectáculos y recreación ^a	42
	2.5.2	Cines ^a	7
	2.5.3	Estadios	14
	2.5.4	Hoteles ^k	105
	2.5.5	Instituciones educativas privadas ^e	333
	2.5.6	Oficinas privadas	
	2.5.7	Restaurantes y bares ^a Bares: 146 y Restaurantes: 240	386
	2.5.8	Bancos ^l 96 bancos y 23 financieras haciendo un total de 119 establecimientos	119
	2.5.9	Venta de vehículos ^b	283

Tipo de fuente generadora			Número
Servicios	2.5.10	Talleres mecánicos ^k	617
	2.5.11	Locales de servicio	
	2.5.12	Supermercados ^k	91
Total			1.974
Total de inmuebles no domiciliarios			22.891

Referencias

- a. Datos de la Dirección de Planeamiento Urbano (año 2019). Municipalidad de Asunción.
- b. Dirección de Servicios Urbanos. Municipalidad de Asunción.
- c. DGEEC, Atlas Censal del Paraguay 2002, y el mapa catastral de Asunción. Recuperado: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/1%20Presentacion%20Atlas.pdf>
- d. <http://www.asuncion.gov.py/catastro/DGEEC>, Censo Económico Nacional, 2011. Recuperado: https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/CEN2011/resultados_finales_CEN.pdf
- e. Guía de la Industria. Año 2019. Recuperado: http://www.guiadelaindustria.com.py/empresas/laboratorios-de-productos-farmaceuticos_2737.
- f. Ministerio de Industria y Comercio. Censo de Estaciones de Servicio. Año 2019. Recuperado: http://www.mic.gov.py/mic/w/comercio/pdf/resumen/censo_2019_ESTACIONES-SERV.pdf
- g. DGEEC, Anuario estadístico 2017. Recuperado: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2017/Anuario%20Estadistico%202017.pdf>
- h. Asociación Industrial Hotelera del Paraguay (AIHPY). Año 2019. Recuperado: <https://www.aihpy.org.py/>
- i. Asociación de Restaurantes del Paraguay. Año 2019. Recuperado: <https://www.arp.py/>
- j. Indicador básico del MSPBS 2018. Recuperado: <http://portal.mspbs.gov.py/digies/wp-content/uploads/2012/01/INDICADORES-BASICOS-DE-SALUD-IBS-2018.pdf>
- k. Página del Gobierno de Paraguay. Recuperado: <https://www.paraguay.gov.py/>
- l. Dirección de Servicios Urbanos 2019. Recuperado: <https://www.asuncion.gov.py/category/servicios-urbanos>
- m. DGEEC. Censo Nacional 2002. Recuperado: <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Web%20Paraguay%20Total%20Pais/Paraguaytotalpais.htm>
- n. Banco Central del Paraguay. Boletín informativo marzo 2020. Recuperado: <https://www.bcp.gov.py/boletines-estadisticos-i62>
- o. Municipalidad de Asunción. Dirección de Mercados. Recuperado: <https://www.asuncion.gov.py/category/mercados>

4.9.2. Número de muestra

Una vez conocido el universo de muestreo y la unidad de muestreo objetivo, es preciso determinar el número de la muestra.

Notación para los cálculos de esta sección:

Población universal: todos los inmuebles domiciliarios y no domiciliarios del área de estudio. (Tabla 10)

Tabla 10. División de la población en estratos.

		Domiciliario	No domiciliario
N	Universo para muestrear	Total de viviendas (información que puede ser proporcionada por el municipio o a nivel nacional y/o se calcula el número de viviendas que existen en el periodo que se realizará el estudio).	Total de establecimientos (información que puede ser proporcionada por el municipio y/o a nivel nacional).
N_h	Tamaño de la población total del estrato h	Total de viviendas de estrato h.	Total de establecimientos del estrato h.
n	Tamaño de muestra	Número de viviendas que participarán en el estudio de caracterización.	Número de establecimientos que participarán en el estudio de caracterización.
n_h	Tamaño de la muestra en el estrato h	Número de viviendas del estrato h que participarán en el estudio de caracterización.	Número de establecimientos del estrato h que participarán en el estudio de caracterización.
h	La clasificación o subclasificación de los inmuebles	Estrato h1: ingresos altos Estrato h2: ingresos medios Estrato h3: ingresos bajos	Estrato h1: Áreas públicas, Estrato h2: Comerciales, Estrato h3: Especiales, Estrato h4: Institucionales, Estrato h5: Servicios.
σ	Desviación estándar	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x - \bar{x} ^2}{k}}$ <p>Ecuación 1. Donde Σ significa «suma de»; x es un valor de un conjunto de datos; es el promedio del conjunto de datos, y k es el número de puntos de datos.</p> <p>Cuando no se tenga información, el valor de desviación estándar a usar es de 0,25 kg/hab./día. Si se cuenta con un estudio anterior, considerar la desviación estándar calculada en ese estudio.</p>	
$Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}$	Nivel de confianza	Generalmente se trabaja con un nivel de confianza al 95%, para lo cual $Z_{1-\alpha/2}$ tiene un valor de 1,96.	
E	Error permisible	Lo define el encargado del estudio. Se recomienda utilizar el valor resultante del 10% de generación per cápita (GPC) nacional, actualizado a la fecha de ejecución del estudio. En caso de no tener estudios anteriores, el valor puede ser entre 0,01 y 0,50.	

Fuente: Elaboración propia, adaptando de (MIA, 2016).

Se ha elegido la determinación por medio del cálculo estadístico (para cualquier tamaño de población de muestreo mayor a 30) para los inmuebles domiciliarios y no domiciliarios, con la ecuación siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N-1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

4.9.3. Cálculo de inmuebles domiciliarios–Primera campaña

El total de unidades de inmuebles domiciliarios es de 96.582. Como no se conoce la desviación estándar de la generación per cápita–GPC, y se quiere un nivel de confiabilidad del 95% con un error permisible de 06g/hab./día. En este caso, se asume que la desviación estándar es de 250g/hab./día.

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N-1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

$N =$	Número de inmuebles domiciliarios =	96.582
$Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) =$	Nivel de confianza =	1,96
$\sigma =$	Desviación estándar =	0,25
$E =$	Error permisible =	0,06
Se asume un porcentaje de contingencia =		20%

Utilizando la ecuación anterior

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (96.582) \cdot (0,25)^2}{(96.582-1) \cdot (0,06)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,25)^2}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (96.582) \cdot (0,0625)}{(96.581) \cdot (0,0036) + (3,8416) \cdot (0,0625)}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,69 + 0,2401}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,9317}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,9317}$$

$$n = 66,64$$

Según los cálculos realizados para este muestreo se debe de realizar ≈ 67 inmuebles domiciliarios. Hay que recordar que la observación indica que se debe aumentar de un 10-20% el total de las muestras [(66,64x0,2)+66,64], quedando como muestra final la cantidad de **79,9 \approx 80 inmuebles domiciliarios**.

A. Estimación de inmuebles domiciliarios por subestrato para la primera campaña (estación seca)

Se realizó la estimación por subestrato acorde con la *Guía Clasificando los residuos*.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos altos.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Inmuebles} = \frac{N_h \text{ Inmuebles}}{N}$$

N =	96.582
N_h ingresos alto =	34.672,9
N_h ingresos medios =	48.194,4
N_h ingresos bajos =	13.714,6
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_{h \text{ Ingresos altos}} = \frac{34.672}{96.582}$$

$$q_{h \text{ Ingresos altos}} = 0,36$$

De acuerdo con los cálculos realizados la proporción es de 0,36 o de 36%

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_{h \text{ Ingresos altos}} = n \cdot q_{h \text{ Ingresos altos}}$$

$q_{h \text{ Ingresos altos}} =$	0,36
n =	80

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_{h \text{ Ingresos altos}} = (80) \cdot (0,36)$$

$$n_{h \text{ Ingresos altos}} = 28,8 \approx 29$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de inmuebles domiciliarios de ingresos altos es de **29 inmuebles domiciliarios de ingresos altos**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos medios.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Inmuebles} = \frac{N_h \text{ Inmuebles}}{N}$$

N =	96.582
N_h ingresos alto =	34.672,9
N_h ingresos medios =	48.194,4
N_h ingresos bajos =	13.714,6
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_{h \text{ Ingresos medios}} = \frac{48.194,4}{96.582}$$

$$q_{h \text{ Ingresos medios}} = 0,50$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,50; es decir, de 50%.

$$\begin{aligned} n_h &= n \cdot q_h \\ \therefore n_{h \text{ Ingresos medios}} &= n \cdot q_{h \text{ Ingresos medios}} \end{aligned}$$

$q_{h \text{ Ingresos medios}} =$	0,50
$n =$	80

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$\begin{aligned} n_{h \text{ Ingresos medios}} &= (80) \cdot (0,50) \\ n_{h \text{ Ingresos medios}} &= 40 \end{aligned}$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de inmuebles domiciliarios de ingresos medios es de **40 inmuebles domiciliarios de ingresos medios**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos bajos.

$$\begin{aligned} q_h &= \frac{N_h}{N} \\ \therefore q_{h \text{ Inmuebles}} &= \frac{N_{h \text{ Inmuebles}}}{N} \end{aligned}$$

$N =$	96.582
$N_{h \text{ ingresos alto}} =$	34.672,9
$N_{h \text{ ingresos medios}} =$	48.194,4
$N_{h \text{ ingresos bajos}} =$	13.714,6
$n =$	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$\begin{aligned} q_{h \text{ Ingresos bajos}} &= \frac{13.714,6}{96.582} \\ q_{h \text{ Ingresos bajos}} &= 0,14 \end{aligned}$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,14 o de 14%.

$$\begin{aligned} n_h &= n \cdot q_h \\ \therefore n_{h \text{ Ingresos bajos}} &= n \cdot q_{h \text{ Ingresos bajos}} \end{aligned}$$

$q_{h \text{ Ingresos bajos}} =$	0,50
$n =$	80

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$\begin{aligned} n_{h \text{ Ingresos bajos}} &= (80) \cdot (0,14) \\ n_{h \text{ Ingresos bajos}} &= 11,2 \approx 11 \end{aligned}$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de inmuebles domiciliarios de ingresos bajos es de **11 inmuebles domiciliarios de ingresos bajos**.

B. Resúmenes inmuebles domiciliarios – Primera campaña (estación seca)

En la Tabla 11 se puede observar el cálculo de los inmuebles domiciliarios por sustrato.

Tabla 11. Cálculo de inmuebles domiciliarios por sustrato.

Nº	Tipo de fuente generadora	Segmentos por nivel * %	Segmentos por nivel * N	Número de inmuebles por estrato
1.0	Residencial Total	100%	96.582	-
Nº	Estrato			-
1.1	Ingresos altos	35,9%	34.672,9	29
1.2	Ingresos medios	49,9%	48.194,4	40
1.3	Ingresos bajos	14,2%	13.714,6	11
Total				80

Fuente: Elaboración propia.

4.9.4. Cálculo de inmuebles domiciliarios – Segunda campaña (estación húmeda)

En la segunda campaña se utilizó el mismo cálculo, a diferencia de que se agregaron más puntos de muestras para todas las categorías trabajadas en la primera campaña, a modo de asegurar la cantidad mínima requerida, considerando la deserción.

El total de unidades de inmuebles domiciliarios es de 96.582. No se conoce la desviación estándar de la generación per cápita -GPC, y se quiere un nivel de confiabilidad de 95% con un error permisible de 06g/hab./día. En este caso, se asumió que la desviación estándar es de 250g/hab./día.

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

N =	Número de inmuebles domiciliarios =	96.582
$Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) =$	Nivel de confianza =	1,96
$\sigma =$	Desviación estándar =	0,25
E =	Error permisible =	0,06
Se asume un porcentaje de contingencia =		45%

Utilizando la ecuación anterior:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (96.582) \cdot (0,25)^2}{(96.582 - 1) \cdot (0,06)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,25)^2}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (96.582) \cdot (0,0625)}{(96.581) \cdot (0,0036) + (3,8416) \cdot (0,0625)}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,69 + 0,2401}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,9317}$$

$$n = \frac{23.189,33}{347,9317}$$

$$n = 66,64$$

Según los cálculos realizados para este muestreo se debe de realizar ≈ 67 inmuebles domiciliarios. Se tomó un 45% más de muestras para asegurar la cantidad total de muestras $[(66,64 \times 0,45) + 66,64]$, quedando como muestra final la cantidad de **96,5 \approx 97 inmuebles domiciliarios**.

A. Estimación de inmuebles domiciliarios por subestrato para la campaña segunda campaña (estación húmeda)

Se realizó la estimación por subestrato, acorde con la *Guía Clasificando los residuos*.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos altos.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_{h \text{ Inmuebles}} = \frac{N_h \text{ Inmuebles}}{N}$$

N =	96.582
$N_{h \text{ ingresos alto}}$ =	34.672,9
$N_{h \text{ ingresos medios}}$ =	48.194,4
$N_{h \text{ ingresos bajos}}$ =	13.714,6
n =	97

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_{h \text{ Ingresos altos}} = \frac{34.672}{96.582}$$

$$q_{h \text{ Ingresos altos}} = 0,36$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,36 o de 36%.

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_{h \text{ Ingresos altos}} = n \cdot q_{h \text{ Ingresos altos}}$$

$q_{h \text{ Ingresos altos}}$ =	0,36
n =	97

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_{h \text{ Ingresos altos}} = (97) \cdot (0,36)$$

$$n_{h \text{ Ingresos altos}} = 34,92$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de inmuebles domiciliarios de ingresos altos es de 35. Para este caso se consideró **34 inmuebles domiciliarios de ingresos altos**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos medios.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_{h \text{ Inmuebles}} = \frac{N_h \text{ Inmuebles}}{N}$$

N =	96.582
$N_{h \text{ ingresos alto}}$ =	34.672,9
$N_{h \text{ ingresos medios}}$ =	48.194,4
$N_{h \text{ ingresos bajos}}$ =	13.714,6
n =	97

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_{h \text{ Ingresos medios}} = \frac{48.194,4}{96.582}$$

$$q_{h \text{ Ingresos medios}} = 0,50$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,50, es decir, de 50%.

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_{h \text{ Ingresos medios}} = n \cdot q_{h \text{ Ingresos medios}}$$

$q_{h \text{ Ingresos medios}} =$	0,50
$n =$	97

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_{h \text{ Ingresos medios}} = (97) \cdot (0,50)$$

$$n_{h \text{ Ingresos medios}} = 48,5$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de inmuebles domiciliarios de ingresos medios es de **49 inmuebles domiciliarios de ingresos medios; para esta segunda campaña se tomaron 45, porque los inmuebles domiciliarios de medios ingresos son los que más cumplieron la recolección de la primera campaña.**

Número de muestras por subestrato. Cálculo de inmuebles de ingresos bajos.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_{h \text{ Inmuebles}} = \frac{N_h \text{ Inmuebles}}{N}$$

$N =$	96.582
$N_{h \text{ ingresos alto}} =$	34.672,9
$N_{h \text{ ingresos medios}} =$	48.194,4
$N_{h \text{ ingresos bajos}} =$	13.714,6
$n =$	97

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_{h \text{ Ingresos bajos}} = \frac{13.714,6}{96.582}$$

$$q_{h \text{ Ingresos bajos}} = 0,14$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,14 o de 14%.

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_{h \text{ Ingresos medios}} = n \cdot q_{h \text{ Ingresos medios}}$$

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_{h \text{ Ingresos bajos}} = (97) \cdot (0,14)$$

$$n_{h \text{ Ingresos bajos}} = 13,58$$

$q_{h \text{ Ingresos bajos}} =$	0,14
$n =$	97

Se tomó para los inmuebles domiciliarios de bajos ingresos en total **18 inmuebles domiciliarios de bajos ingresos** para aumentar la cantidad de muestras, si algún inmueble no completaba los días de recolección.

B. Resúmenes inmuebles domiciliarios – Segunda campaña (Estación Húmeda)

La Tabla 12 ilustra el resultado de la estimación de los inmuebles domiciliarios por sustrato.

Tabla 12. Resultados de inmuebles domiciliarios por sustrato.

No	Tipo de fuente generadora	Estación seca	Estación húmeda
1.1	Ingresos altos	29	34
1.2	Ingresos medios	40	45
1.3	Ingresos bajos	11	18
1.4	Total	80	97

Fuente: Elaboración propia.

4.9.5. Cálculo de inmuebles no domiciliarios–Primera campaña (estación seca)

Del total de 19.843 unidades de inmuebles no domiciliarios, 891 corresponden a los servicios; 18.343 a los comercios; 224 son institucionales (públicos), y otros 368 son especiales. No se conoce la desviación estándar de la generación per cápita (GPC), y se quiere un nivel de confiabilidad del 95%, con un error permisible de 06g/hab./día. En este caso se asume que la desviación estándar es de 250g/hab./día.

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

$N =$	Número de inmuebles domiciliarios =	19.843
$Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) =$	Nivel de confianza =	1,96
$\sigma =$	Desviación estándar =	0,25
$E =$	Error permisible =	0,06
Se asume un porcentaje de contingencia =		20%

Utilizando la ecuación 5.

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (19.843) \cdot (0,25)^2}{(19.843 - 1) \cdot (0,06)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,25)^2}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (19.843) \cdot (0,0625)}{(19.843) \cdot (0,0036) + (3,8416) \cdot (0,0625)}$$

$$n = \frac{4764,3043}{71,4312 + 0,2401}$$

$$n = \frac{4764,3043}{71,6711}$$

$$n = \frac{4764,3043}{71,6711}$$

$$n = 66,47$$

Según los cálculos realizados para este muestreo se debe de realizar a 66,47 inmuebles no domiciliarios. Cabe recordar que la observación indica que se debe aumentar de un 10-20% el total de las muestras [(66,47 x 0,2) + 66,47] quedando como muestra final la cantidad de **79,7 ≈ 80 inmuebles no domiciliarios.**

Número de la muestra por subestrato.

Una vez conocido , se debe distribuir de acuerdo con cada estrato de manera proporcional. Para conocer la proporción de cada clasificación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

Donde:

q_h = Proporción del tamaño de muestra del estrato h.

N_h = Tamaño de población del estrato h.

N = Universo para muestrear.

Para conocer el tamaño de muestra por estrato aplicar la siguiente fórmula:

$$n_h = n \cdot q_h$$

n_h =Tamaño de la muestra de la clasificación h.

n = Tamaño de muestra.

q_h = Proporción del tamaño de muestra.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de servicios.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Servicios} = \frac{N_h \text{ Servicios}}{N}$$

N =	19.843
N_h Servicios =	891
N_h Comercios =	18343
N_h institucionales =	224
N_h especiales =	368
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Servicios} = \frac{891}{19.843}$$

$$q_h \text{ Servicios} = 0,045$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,045 o de 4,5%.

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Servicios} = n \cdot q_h \text{ Servicios}$$

$q_h \text{ Servicios} =$	0,045
n =	80

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_h \text{ Servicios} = (80) \cdot (0,045)$$

$$n_h \text{ Servicios} = 3,6$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **3,6 ≈ 4 inmuebles de servicios**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de comercios

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Comercios} = \frac{N_h \text{ Comercios}}{N}$$

N =	19.843
$N_h \text{ Comercios} =$	18.343
n =	80

Utilizando la ecuación anterior para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Comercios} = \frac{18.343}{19.843}$$

$$q_h \text{ Comercios} = 0,92$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,92 o de 92%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Comercios} = n \cdot q_h \text{ Comercios}$$

$q_h \text{ Comercios} =$	0,92
n =	80

Utilizando la ecuación 7 para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_h \text{ Comercios} = (80) \cdot (0,92)$$

$$n_h \text{ Comercios} = 73,6 \approx 74$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **74 inmuebles de comercios**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de Especiales

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Especiales} = \frac{N_h \text{ Especiales}}{N}$$

N =	19.843
$N_h \text{ Especiales} =$	368
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Especiales} = \frac{368}{19.843}$$

$$q_h \text{ Especiales} = 0,0185$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,0185 o de 1,85%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Especiales} = n \cdot q_h \text{ Especiales}$$

$q_h \text{ Especiales} =$	0,0185
$n =$	80

$$n_h \text{ Especiales} = (80) \cdot (0,0185)$$

$$n_h \text{ Especiales} = 1,48$$

Acorde con el cálculo realizado, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **1,48 ≈ 1,5 inmuebles; es decir, se ajusta a 2 inmuebles especiales.**

Número de muestras por sustrato. Cálculo de instituciones

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Instituciones} = \frac{N_h \text{ Instituciones}}{N}$$

$N =$	19.843
$N_h \text{ Instituciones} =$	224
$n =$	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Instituciones} = \frac{224}{19.843}$$

$$q_h \text{ Instituciones} = 0,0113$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,0113 o de 1,13%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Instituciones} = n \cdot q_h \text{ Instituciones}$$

$q_h \text{ Instituciones} =$	0,0113
$n =$	80

Utilizando la ecuación se tiene:

$$n_h \text{ Instituciones} = (80) \cdot (0,0113)$$

$$n_h \text{ Instituciones} = 0,904 \approx 1$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **1 inmueble de instituciones.**

A. Resumen de inmuebles no domiciliarios – Primera campaña (estación seca)

La siguiente Tabla 13 abajo resume las muestras estimadas–Inmueble no domiciliario

Tabla 13. Resumen tamaño de muestra inmuebles no domiciliarios–Estación seca

Inmuebles no domiciliarios	Número estimado
Parques y barridos de calles	2
Comercios	73*
Especiales	2
Instituciones	1
Servicios	4
Total	82

Fuente: Elaboración propia.

*Se tomaron 73 comercios, para poder incluir una muestra de instituciones, por el cálculo del tamaño muestral, ya que en total son 80 para los inmuebles no domiciliarios. Y además, se incluyó el barrido de calles, lo que hace un total de 82.

4.9.6. Cálculo de inmuebles no domiciliarios–Segunda campaña (estación húmeda)

En la segunda campaña (estación húmeda) se utilizó el mismo cálculo para los estratos no domiciliarios (comercial, institucional, parques y barrido de calles, especiales, servicios) de la primera campaña correspondiente a la estación seca, adicionando una mayor cantidad de muestras en todos los substratos, a modo de garantizar la cantidad mínima estimada.

Se agregó el estrato comercial grandes generadores, que incluyen los substratos de mercados, *shoppings*, supermercados, bares y restaurantes, y terminal de ómnibus.

Del total de 19.827 unidades de inmuebles no domiciliarios, 849 corresponden a los servicios; 18.330 a los comercios; 224 son institucionales (públicos); otros 367 son especiales; 56 corresponden al estrato comercial–grandes generadores. No se conoce la desviación estándar de la generación per cápita (GPC), y se quiere un nivel de confiabilidad del 95% con un error permisible de 06 g/hab./día. En este caso se asume que la desviación estándar es de 250 g/hab./día²³.

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N-1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

$N =$	Número de inmuebles domiciliarios =	19.827
$Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) =$	Nivel de confianza =	1,96
$\sigma =$	Desviación estándar =	0,25
$E =$	Error permisible =	0,06
Se asume un porcentaje de contingencia =		20%

Utilizando la ecuación 5.

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (19.827) \cdot (0,25)^2}{(19.827 - 1) \cdot (0,06)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,25)^2} \qquad n = \frac{4760,4627}{71,6713}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (19.827) \cdot (0,0625)}{(19.827) \cdot (0,0036) + (3,8416) \cdot (0,0625)} \qquad n = \frac{4760,4627}{71,6713}$$

$$n = \frac{4760,4627}{71,3772 + 0,2401} \qquad n = 66,42$$

Según los cálculos realizados para este muestreo se debe de realizar ≈ 66 inmuebles no domiciliarios. Hay que recordar que la observación nos dice que se debe aumentar de un 10-20% el total de las muestras [(66,42 x 0,2) + 66,42], quedando como muestra final de **79,77 ≈ 80 inmuebles no domiciliarios.**

Número de la muestra por subestrato

Una vez conocido n , se debe distribuir de acuerdo con cada estrato de manera proporcional. Para conocer la proporción de cada clasificación se utiliza la siguiente fórmula:

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

Donde:

q_h = Proporción del tamaño de muestra del estrato h.

N_h = Tamaño de población del estrato h.

N = Universo para muestrear.

Para conocer el tamaño de muestra por estrato se aplica la siguiente fórmula:

$$n_h = n \cdot q_h$$

n_h = Tamaño de la muestra de la clasificación h.

n = Tamaño de muestra.

q_h = Proporción del tamaño de muestra.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de servicios.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_{h, Servicios} = \frac{N_{h, Servicios}}{N}$$

N =	19.843
N _h Servicios =	849
N _h Comercios =	18.330
N _h institucionales =	224
N _h especiales =	368
N _h Comercial gran generador =	56
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Servicios} = \frac{849}{19.827}$$

$$q_h \text{ Servicios} = 0,042$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,042 o de 4,2%.

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Servicios} = n \cdot q_h \text{ Servicios}$$

$q_h \text{ Servicios} =$	0,042
$n =$	80

Utilizando la ecuación para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_h \text{ Servicios} = (80) \cdot (0,042)$$

$$n_h \text{ Servicios} = 3,36$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios para de **3,36 ≈ 3 inmuebles de servicios**.

Número de muestras por subestrato. Cálculo de comercios.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Comercios} = \frac{N_h \text{ Comercios}}{N}$$

$N =$	19.827
$N_h \text{ Comercios} =$	18.330
$n =$	80

Utilizando la ecuación anterior para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Comercios} = \frac{18.330}{19.827}$$

$$q_h \text{ Comercios} = 0,92$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,92 o de 92%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Comercios} = n \cdot q_h \text{ Comercios}$$

$q_h \text{ Comercios} =$	0,92
$n =$	80

Utilizando la ecuación 7 para el tamaño de muestra se tiene:

$$n_h \text{ Comercios} = (80) \cdot (0,92)$$

$$n_h \text{ Comercios} = 73,6 \approx 74$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **74 inmuebles de comercios**.

Número de muestras por sustrato. Cálculos de especiales.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Especiales} = \frac{N_h \text{ Especiales}}{N}$$

N =	19.827
$N_h \text{ Especiales} =$	367
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Especiales} = \frac{367}{19.827}$$

$$q_h \text{ Especiales} = 0,0185$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,0185 o de 1,85%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Especiales} = n \cdot q_h \text{ Especiales}$$

$q_h \text{ Especiales} =$	0,0185
n =	80

$$n_h \text{ Especiales} = (80) \cdot (0,0185)$$

$$n_h \text{ Especiales} = 1,48$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de especiales se considerará **2 inmuebles especiales**.

Número de muestras por sustrato. Cálculo instituciones.

$$q_h = \frac{N_h}{N}$$

$$\therefore q_h \text{ Instituciones} = \frac{N_h \text{ Instituciones}}{N}$$

N =	19.827
$N_h \text{ Instituciones} =$	224
n =	80

Utilizando la ecuación para la proporción se tiene:

$$q_h \text{ Instituciones} = \frac{224}{19.827}$$

$$q_h \text{ Instituciones} = 0,0112$$

De acuerdo con los cálculos realizados, la proporción es de 0,0112 o de 1,12%.

Tamaño de muestra

$$n_h = n \cdot q_h$$

$$\therefore n_h \text{ Instituciones} = n \cdot q_h \text{ Instituciones}$$

$q_h \text{ Instituciones} =$	0,0112
n =	80

Utilizando la ecuación se tiene:

$$n_h \text{Instituciones} = (80) \cdot (0,0112)$$

$$n_h \text{Instituciones} = 0,896 \approx 1$$

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de servicios es de **1 inmueble de instituciones**.

De acuerdo con los cálculos realizados, el tamaño de muestra para la estratificación de entre los grandes generadores, como el Mercado de Abasto, se requirió la estimación de muestras. Se trabajó exclusivamente con el Bloque C del Mercado de Abasto, el cual posee un total de 174 sublocales de diferentes rubros, tal como se aprecia en la Tabla 14. Entonces se procedió a la reagrupación por grandes categorías, quedando cinco grupos (Tabla 15), con lo cual se procedió a la estimación de muestras.

Tabla 14. Cantidad de locales en el Bloque C–Mercado de Abasto.

Rubro	Cantidad de sublocales	Proporción, %
Verdulería y frutería	81	46,6
Depósito de mercaderías	22	12,6
Almacén	22	12,6
Lácteos y huevos	17	9,8
Copetín y heladería	7	4,0
Librería	1	0,6
Bazar	5	2,9
Embutidos	3	1,7
Choclería	1	0,6
Carnicería	13	7,5
Ropería	2	1,1
Total	174	100,0

Número de muestras por subestrato. Cálculo de tamaño de muestra de sublocales en el Abasto Gran Generador–Bloque C

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot N \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sigma^2}$$

$N =$	Número de establecimientos =	174
$Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) =$	Nivel de confianza =	1,96
$\sigma =$	Desviación estándar =	0,25
$E =$	Error permisible =	0,06
Se asume un porcentaje de contingencia =		20%

Utilizando la ecuación 5.

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (174) \cdot (0,25)^2}{(174 - 1) \cdot (0,06)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,25)^2} \qquad n = \frac{41,7774}{1,1066}$$

$$n = \frac{(3,8416) \cdot (174) \cdot (0,0625)}{(174) \cdot (0,0036) + (3,8416) \cdot (0,0625)} \qquad n = \frac{41,7774}{1,1066}$$

$$n = \frac{41,7774}{0,6264 + 0,2401} \qquad n = 37,7$$

Según los cálculos realizados para este muestreo se debe de realizar ≈38 locales de grandes generadores. Aumentando 20%= 38+7= **45 sublocales.**

La tabla a continuación resume la cantidad de muestras correspondientes al Mercado de Abasto, reagrupados por rubros. (Tabla 15)

Tabla 15. Reagrupación de los sublocales en el Bloque C–Mercado de Abasto.

Rubros agrupados	Cantidad locales	%	Número de muestras de sublocales
Tienda agraria (verduras, choquería y frutas)	82	47,1	20
Depósitos (*)	22	12,6	0
Derivados de la ganadería (lácteos, embutidos, carnicería)	33	19,0	14
Mercería (ropería, librería y bazar)	8	4,6	4
Tienda de alimentos (copetín y almacén)	29	16,7	7
Total	174	100	45

Fuente: Elaboración propia.

(*) Para la categoría de depósitos se asume que no genera residuos, por lo cual se descarta.

Para la categoría comercial grandes generadores: a) *shoppings*, b) bares y restaurantes, y c) supermercados no se hicieron los cálculos de muestras, sino que dependía de la gestión con los propios dueños para su inclusión. Los cálculos se realizaron a través de notas de solicitud de adhesión al estudio.

A. Resumen de inmuebles no domiciliarios – Segunda Campaña (estación húmeda)

A continuación se presenta un resumen de los números de muestras estimadas para los inmuebles no domiciliarios. (Tabla 16)

Tabla 16. Resumen del tamaño de muestra de inmuebles no domiciliarios.

Inmuebles no domiciliarios	Número
Barridos de calles	2 parques, barrido de ocho días
Comercios	77
Especiales	2
Institucional	1
Servicios	4

Inmuebles no domiciliarios	Número
Mercado	45*
Terminal de Ómnibus	1
Supermercado	2
Bares y restaurantes	2
Shopping	1
Total	137

Fuente: Elaboración propia.

*Corresponde a 1 mercado para el cual se consideraron 45 sublocales o comercios internos.

4.9.7. Resumen de inmuebles domiciliarios y no domiciliarios–Estación seca y estación húmeda

El cuadro siguiente resume el tamaño de muestra utilizado en las dos campañas, la estación seca y la estación húmeda, detallando la cantidad de puntos de muestreo y la cantidad de puntos incrementada en la segunda campaña para asegurar la cantidad mínima de muestras con calidad. Es importante tener en cuenta que es necesario considerar puntos de muestras adicionales a modo de garantizar la cantidad mínima estimada. Se dan casos de que algunos desistan del estudio y/o no cumplan con el requisito de entregar los residuos durante los ocho días consecutivos. (Tabla 17)

Tabla 17. Resumen del tamaño de muestra de inmuebles domiciliarios y no domiciliarios - Estación seca y húmeda.

Inmuebles domiciliarios	Primera campaña (estación seca)	Segunda Campaña (estación húmeda)
Domiciliario Alto Ingreso	29	34
Domiciliario Medio Ingreso	40	45
Domiciliario Bajo Ingreso	11	18
Total	80	97
Inmuebles no domiciliarios	Primera campaña (estación seca)	Segunda Campaña (estación húmeda)
Barridos de calles	2	2
Comercios	73*	77
Especiales	2	2
Instituciones	1	1
Servicios	4	4
Grandes generadores		
• Mercado de Abasto	-	45**
• Terminal de Ómnibus	-	1
• Supermercados	-	2
• Shoppings	-	1
• Bares y restaurantes	-	2
Total	82	137

*Se tomaron 73 comercios, para poder incluir una muestra de instituciones, por el cálculo del tamaño muestral, ya que en total son 80 para los inmuebles no domiciliarios, más las áreas públicas sumando 82.

**Se consideró un mercado municipal en donde se tomaron 45 muestras dentro del Bloque C del Mercado de Abasto.

4.9.8. Distribución espacial de las muestras

Para la distribución espacial de las muestras, se utilizaron los mapas de barrios y distritos de la ciudad de Asunción (Anexo 2. Distribución de barrios de Asunción). El mapa de distritos es la agrupación de diferentes barrios de la ciudad de Asunción, agrupación que utiliza la Municipalidad de Asunción para el catastro y el cobro de los impuestos (Anexo 3. Distribución de distritos de Asunción).

En la Tabla 18 se observa los distritos correspondientes a las seis zonas acorde a los mapas proveídos. Posteriormente, se agruparon estas zonas en cuatro áreas teniendo en cuenta la densidad poblacional a modo de que las áreas sean las más homogéneas posibles. (Anexo 4. Distribución de barrios, áreas y distritos de Asunción).

Tabla 18. División por distritos zonas y áreas.

Distritos	Zona	Áreas
Distrito Santísima Trinidad	Zona 15	Área 1
Distrito La Recoleta	Zona 14	Área 2
Distrito La Encarnación	Zona 10	Área 3
Distrito La Catedral	Zona 11	
Distrito Santa María de la Asunción	Zona 13	
Distrito San Roque	Zona 12	Área 4

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de estimar la densidad poblacional se procedió a agrupar los barrios de la ciudad de Asunción en distritos, zonas y áreas. Para ello, considerando que cada área está compuesta por diferentes barrios, se realizó la búsqueda de la cantidad de habitantes para cada barrio, a partir del Censo del año 2002, con el fin de conocer la cantidad total de habitantes por área para el cálculo de las muestras, a modo de tener una distribución lo más homogénea posible. Con apoyo de la tabla de habitantes por barrios (Tabla 19) y la tabla de agrupación de la población por distritos (Tabla 20), se estima la densidad poblacional para cada área (Tabla 21).



Tabla 19. Habitantes por barrios de Asunción.

Barrio	Habitantes
01 San Pablo	21.787
02 Dr. Roberto L. Petit	20.201
03 Obrero	19.823
04 Zeballos Cué	18.823
05 San Vicente	15.412
06 Sajonia	14.783
07 Jara	13.554
08 Tacumbú	13.366
09 Vista Alegre	12.611
10 Tte. Silvio Pettirossi	11.380
11 Bañado Tacumbú	10.958
12 Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia	10.925
13 Santa Rosa	10.732
14 Ricardo Brugada	10.455
15 Recoleta	10.230
16 Virgen de la Asunción	9.983
17 Botánico	9.982
18 Villa Aurelia	9.871
19 San Antonio	9.544
20 Madame Elisa Alicia Lynch	8.589
21 Ciudad Nueva	8.584
22 Republicano	8.429
23 Mburucuyá	8.377
24 Bañado Santa Ana	8.374
25 Hipódromo	8.348
26 Gral. Bernardino Caballero	8.128
27 Mcal. José Félix Estigarribia	7.711
28 Mburicó	7.691
29 Nazareth	7.133
30 Ycuá Satí	6.687
31 Bella Vista	6.657
32 Pinozá	6.621
33 San Cristóbal	6.618
34 Tablada Nueva	6.573
35 Mbocayaty	6.512
36 San Roque	6.355
37 Loma Pytã	6.231
38 Gral. José Eduvigis Díaz	6.068
39 Virgen de Fátima	6.064
40 Santa Ana	5.775
41 San Felipe	5.679

Barrio	Habitantes
42 Las Carmelitas	5.604
43 Luis Alberto de Herrera	5.149
44 Mcal. Francisco Solano López	5.025
45 La Encarnación	4.928
46 Itá Enramada	4.845
47 San Jorge	4.844
48 Las Mercedes	4.827
49 Virgen del Huerto	4.809
50 Santa María	4.591
51 Santísima Trinidad	4.515
52 Terminal	4.305
53 Itá Pytã Punta	4.225
54 Villa Morra	4.114
55 Pirizal	4.022
56 Salvador del Mundo	3.883
57 La Catedral	3.676
58 San Blas	3.651
59 Los Laureles	3.517
60 Tembetary	3.515
61 Cañada del Ybyray	3.166
62 Itay	3.054
63 Panambí Verá	2.591
64 Santo Domingo	2.559
65 Panambí Retã	2.386
66 Manorá	1.898
67 Banco San Miguel	9.53
68 Ñu Guazú	16
Total	512.112

Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas Censal del año 2002.

Posteriormente, se procedió a la agrupación de los barrios por cada distrito y a determinar la población de cada barrio. Se observa la cantidad de habitantes de los distritos de Santísima Trinidad (117.726), La Recoleta (116.318), San Roque (116.405), Santa María de la Asunción (13.274), La Encarnación (57.771), La Catedral (52.074). (Tabla 20).

Tabla 20. Agrupación de la población por distritos.

Distrito	Barrios	Población
Santísima Trinidad	Zeballos Cué	18.823
	Botánico	9.982
	Loma Pytä	6.231
	Ñu Guazú	16
	Mbocayaty	6.512
	Mburucuyá	8.377
	Madame Lynch	8.589
	Salvador del Mundo	3.883
	Virgen de Fátima	6.064
	Virgen de la Asunción	9.983
	Cañada del Ybyray	3.166
	Santa Rosa	10.732
	Manorá	1.898
	Santo Domingo	2.559
	Tablada Nueva	6.573
	Cañada del Ybyray	3.166
	Bella Vista	6.657
	Santísima Trinidad	4.515
	Total	
La Recoleta	Itay	3.054
	San Jorge	4.844
	Ycuá Satí	6.687
	San Cristóbal	6.618
	Luis Alberto de Herrera	5.149
	Santa María	4.591
	Villa Morra	4.114
	Recoleta	10.230
	Mariscal José Félix Estigarribia	7.711
	Villa Aurelia	9.871
	Tembetary	3.515
	San Jorge	4.844
	Nazareth	7.133
	Hipódromo	8.348
	Los Laureles	3.517
	Terminal	4.305
San Pablo	21.787	
Total		116.318

Distrito	Barrios	Población
San Roque	Mburicaó	7.691
	Vista Alegre	12.611
	Mariscal Francisco Solano López	5.025
	Virgen del Huerto	4.809
	Banco San Miguel	953
	Jara	13.554
	Las Mercedes	4.827
	Ciudad Nueva	8.584
	Bernardino Caballero	8.128
	Pinozá	6.621
	San Vicente	15.412
	Silvio Pettirossi	11.380
	Ricardo Brugada	10.455
	San Roque	6.355
Total		116.405
Santa María de la Asunción	Republicano	8.429
	Yukyty	
	Itá Enramada	4.845
	Santa Librada	
Total		13.274
La Catedral	San Cayetano	
	Santa Ana	8.374
	Roberto L. Petit	20.201
	Obrero Intendente Bruno Guggiari	19.823
	Gral. Díaz	
	La Catedral	3.676
Total		52.074
La Encarnación	La Encarnación	4.928
	Tacumbú	13.366
	San Antonio	
	Presidente Carlos Antonio López	9.544
	Itá Pytã Punta	4.225
	Gaspar Rodríguez de Francia	10.925
	Sajonia	14.783
Total		57.771

Fuente: Elaboración propia.

4.9.9. Cálculo de la densidad poblacional

Posteriormente se procedió al cálculo de la densidad poblacional, siendo la fórmula²⁴:

$$\text{Densidad de población} = \frac{\text{número de habitantes}}{\text{superficie en km cuadrados}}$$

Los datos de población por área se obtuvieron del Censo del año 2002; los datos de superficie de los distritos, del mapa catastral de Asunción; los datos obtenidos en el mapa son en metros cuadrados, por lo cual se pasó de metros cuadrados a kilómetros cuadrados. Posteriormente se aplicó la fórmula de densidad. Los cálculos pueden observarse en la tabla abajo. (Tabla 21).

Tabla 21. Cálculo de densidad poblacional.

Áreas	Zona y barrios	Superficie m ²	Superficie km ²	Población	Densidad = Población/ Superficie km ²
Área 1	Zona 15 que incluye distrito Santísima Trinidad	34.482.845	34,5	117.726	3.382,93
Área 2	Zona 14 que incluye distrito La Recoleta	24.473.644	24,5	116.318	4.747,67
Área 3	Zona 11 que incluye distrito La Catedral	8.779.522	38,8	123.119	3.173,17
	Zona 13 que incluye distrito Santa María de la Asunción	10.780.466			
	Zona 10 que incluye distrito La Encarnación	19.194.429			
Total Área 3		38.754.417			
Área 4	Zona 12 que incluye distrito San Roque	22.500.998	22,5	116.405	5.173,55

Fuente: Elaboración propia.

Las cuatro áreas formadas se distribuyen en la tabla siguiente, con igual cantidad de inmuebles domiciliarios.

Esta elección se hizo con base en los siguientes criterios:

- las dimensiones de los distritos
- las cercanías de los barrios
- las avenidas principales
- la densidad poblacional

De esta forma, la distribución de los inmuebles domiciliarios y no domiciliarios se realizó en forma homogénea, en cuanto a superficie, cantidad de población, con el fin de tener representación de todos los barrios de Asunción.

El distrito Santísima Trinidad quedó como área 1 por sus dimensiones de 34,5km² y 117.726 habitantes (corresponde a Zona 15); el área 2 es el distrito de La Recoleta, que

²⁴ Fuente: <https://concepto.de/densidad-de-poblacion/#ixzz66tsKfwke>

presenta 24,5 km² y 116.318 habitantes; en el área 3 se juntaron tres distritos, que incluyen distrito La Catedral, distrito Santa María de la Asunción y distrito La Encarnación (zonas 11, 13 y 10), que juntos presentan 38,8 km² y 123.119 habitantes. (Se decidió juntar porque eran los tres distritos más pequeños y aledaños). El área 4 corresponde al distrito San Roque (zona 12), que presenta 22,5 km² y 116.405 habitantes.

En la tabla siguiente, distribución de inmuebles, se observa la distribución de la cantidad de inmuebles domiciliarios y no domiciliarios, por cada área definida para este muestreo. Para la distribución de las muestras se decidió, luego de obtener la cantidad de muestras por cada estrato y subestrato, colocar en cantidades iguales las cuatro áreas; por lo tanto, a cada área le corresponde 20 inmuebles domiciliarios y 20 no domiciliarios. (Tabla 22)

Tabla 22. Distribución de inmuebles.

Áreas	Distrito	Habitantes	Densidad poblacional hab./ km ²	Inmuebles Domiciliarios	Inmuebles No Domiciliarios
Área 1	Santísima Trinidad	117.726	3.382,93	20	20
Área 2	Recoleta	116.318	4.747,67	20	20
Área 3	La Catedral Santa María de la Asunción Encarnación	123.119	3.173,17	20	20
Área 4	San Roque	116.405	5.173,55	20	20

Fuente: Elaboración propia.

La distribución de inmuebles no domiciliarios quedó de la siguiente manera para la primera campaña (estación seca): residuos de parques y barridos de calles 2, residuos de comercios 73, residuos especiales 2, residuos de instituciones 1, residuos de servicios 4. Para la segunda campaña (estación húmeda) se tienen: residuos de parques y barridos de calles 2, residuos de comercios 77, residuos especiales 2, residuos de instituciones 1, residuos de servicios 4, además se agregan grandes generadores en esta estación. En la tabla abajo se observa la distribución de inmuebles no domiciliarios por estación seca y húmeda. (Tabla 23)

Tabla 23. Resumen del tamaño de muestra inmuebles no domiciliarios.

Inmuebles no domiciliarios	Estación seca	Estación húmeda
Parques y barridos de calles	2	2
Comercios	73	77
Especiales	2	2
Instituciones	1	1
Servicios	4	4
Grandes Generadores		
• Mercado de abasto		45
• Terminal de ómnibus		1
• Supermercado		2
• Shopping		1
• Bares y restaurantes		2
Total	82	137

Fuente: Elaboración propia.

4.9.10. Fase de selección de las muestras

A. Identificación de viviendas en el mapa catastral

Una vez seleccionado el tamaño de muestra, por estrato y subestrato, se procedió a determinar en el mapa catastral de Asunción, acorde con la zona, los siguientes datos: área, número de manzana y de lote, así como la estratificación en altos, medios y bajos ingresos.

De la misma manera se procedió con las demás áreas, que se ilustran en las tablas más adelante. Posteriormente se elaboraron los mapas por distritos. A modo de ejemplo se observan abajo los mapas del distrito de Trinidad. Se verifican las manzanas y lotes, que contienen todos los puntos de muestreos llevados a cabo en la primera y segunda campaña.

La distribución de las viviendas en altos, medios y bajos ingresos por cada área se realizó en forma proporcional, correspondiendo el 50% a las viviendas de medios ingresos; 36,2% a las de altos ingresos y 13,8% a las de bajos ingresos, para la estación seca (primera campaña, setiembre de 2019).

Se observa en la Tabla 24 y los Mapas 1 y 2, a modo de ejemplo, la elección fue aleatoria, teniendo la misma probabilidad de elegirse cualquier inmueble.

Tabla 24. Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 1-Trinidad y subestrato.

Área 1	Zona	Manzana	Lote	Inmuebles domiciliarios por subestrato		
				Altos ingresos	Medios ingresos	Bajos ingresos
Inmueble 1	15	1339	14	x		
Inmueble 2	15	1340	11 y 12	x		
Inmueble 3	15	1346	12 y 13	x		
Inmueble 4	15	0866	2	x		
Inmueble 5	15	1042	5	x		
Inmueble 6	15	1038	2	x		
Inmueble 7	15	1206	15	x		
Inmueble 8	15	1244	4		x	
Inmueble 9	15	1114	14		x	
Inmueble 10	15	1115	10		x	
Inmueble 11	15	0588	7		x	
Inmueble 12	15	0588	13		x	
Inmueble 13	15	0579	2		x	
Inmueble 14	15	0579	6		x	
Inmueble 15	15	1176	8			x
Inmueble 16	15	1175	17			x
Inmueble 17	15	0231	19		x	
Inmueble 18	15	0233	16		x	
Inmueble 19	15	1085	1		x	
Inmueble 20	15	1086	11			x

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 2-La Recoleta y subestrato.

Área 2	Zona	Manzana	Lote	Inmuebles domiciliarios por subestrato		
				Altos ingresos	Medios ingresos	Bajos ingresos
Inmueble 1	14	1043	11	x		
Inmueble 2	14	1355	13	x		
Inmueble 3	14	1357	10		x	
Inmueble 4	14	0889	3		x	
Inmueble 5	14	0240	7/8/9	x		
Inmueble 6	14	0438	24/25		x	
Inmueble 7	14	0437	20/21		x	
Inmueble 8	14	1003	13/14		x	
Inmueble 9	14	0625	1/17/18		x	
Inmueble 10	14	1486	5/4		x	
Inmueble 11	14	0697	6/7		x	
Inmueble 12	14	0190	1	x		
Inmueble 13	14	0665	18	x		
Inmueble 14	14	0019	6/7	x		
Inmueble 15	14	0011	14/15/16	X		
Inmueble 16	14	0229	13		x	
Inmueble 17	14	0649	17		x	
Inmueble 18	14	0323	15			x
Inmueble 19	14	0325	1			x
Inmueble 20	14	0316	6			x

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Distribución de inmuebles domiciliarios por Área 3-Distrito de La Catedral, distrito de Santa María de la Asunción y distrito de La Encarnación, y subestrato.

Área 3	Zona	Manzana	Lote	Inmuebles domiciliarios por subestrato		
				Altos ingresos	Medios ingresos	Bajos ingresos
Inmueble 1	11	0548	11/12/13		x	
Inmueble 2	11	0340	5/6		x	
Inmueble 3	11	0110	17/18		x	
Inmueble 4	11	0136	18/3		x	
Inmueble 5	11	0619	10/11/12			x
Inmueble 6	11	0651	7/4/3			x
Inmueble 7	13	2059	3/4/5		x	
Inmueble 8	10	0312	20	x		
Inmueble 9	10	0286	1	x		
Inmueble 10	10	0284	2	x		

Área 3	Zona	Manzana	Lote	Inmuebles domiciliarios por subestrato		
				Altos ingresos	Medios ingresos	Bajos ingresos
Inmueble 11	10	0303	18	x		
Inmueble 12	10	0095	7/8	x		
Inmueble 13	10	0075	16	x		
Inmueble 14	10	0052	4	x		
Inmueble 15	10	0031	s/n			x
Inmueble 16	10	0096	12/14		x	
Inmueble 17	10	0051	3/4		x	
Inmueble 18	10	0076	16/15/14		x	
Inmueble 19	10	0463	31/32		x	
Inmueble 20	10	0448	2/3/4		x	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Distribución de inmuebles domiciliarios por área y subestrato Área 4–Distrito San Roque.

Área 4	Zona	Manzana	Lote	Inmuebles domiciliarios por subestrato		
				Altos ingresos	Medios ingresos	Bajos ingresos
Inmueble 1	12	0546	10			x
Inmueble 2	12	0546	3			x
Inmueble 3	12	0547	12			x
Inmueble 4	12	1054	6/5/4		X	
Inmueble 5	12	1073	27/28/26		X	
Inmueble 6	12	0423	3/4		X	
Inmueble 7	12	0430	5/6		X	
Inmueble 8	12	0248	34		X	
Inmueble 9	12	0250	38/39		X	
Inmueble 10	12	0718	10/11/12	x		
Inmueble 11	12	0718	24/23	x		
Inmueble 12	12	0740	6/7	x		
Inmueble 13	12	1013	29	x		
Inmueble 14	12	1013	8	X		
Inmueble 15	12	0740	9	x		
Inmueble 16	12	0976	9	x		
Inmueble 17	12	0925	4/5		x	
Inmueble 18	12	0239	38/39		x	
Inmueble 19	15	1245	9/10		x	
Inmueble 20	12	0173	2		x	

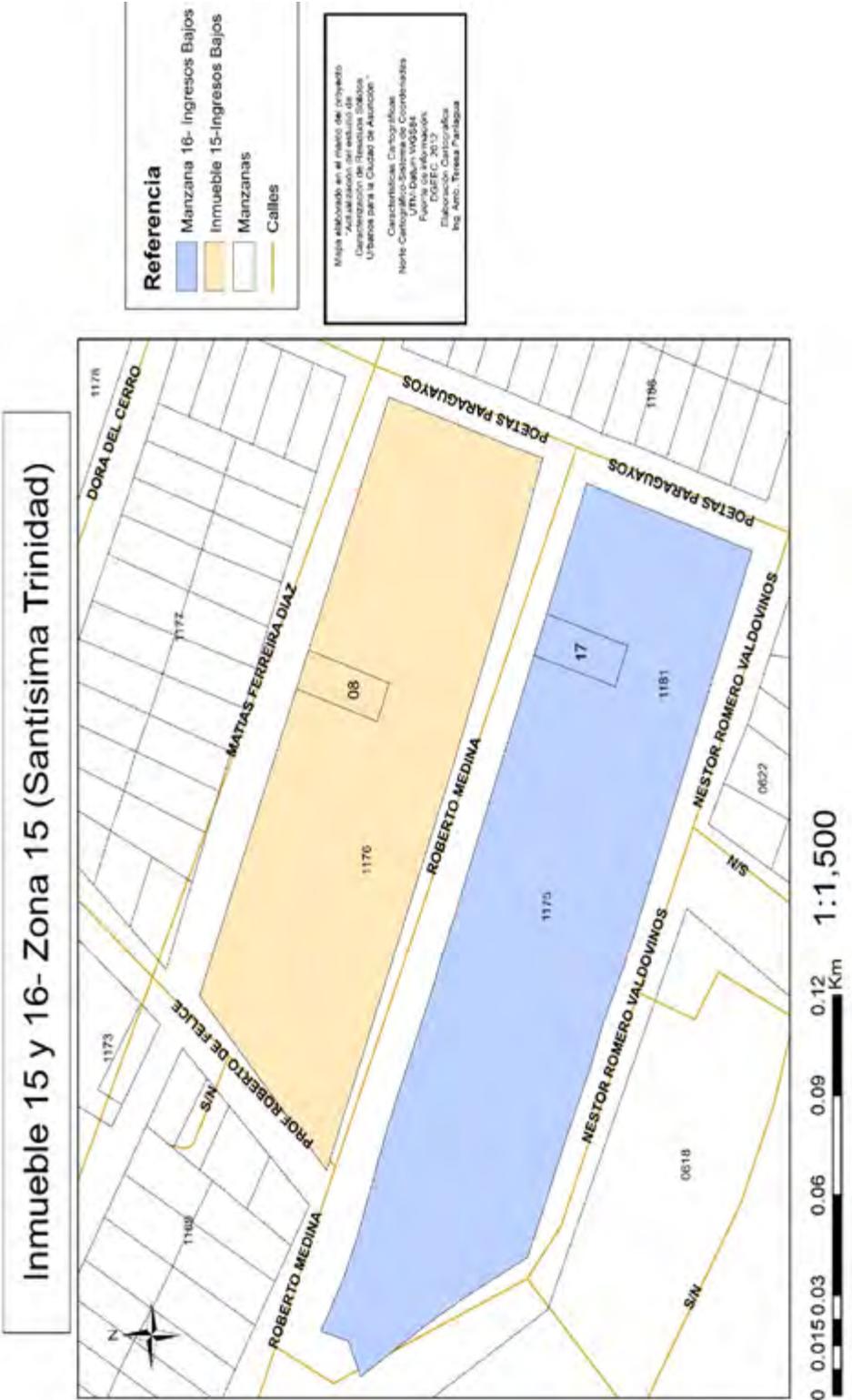
Fuente: Elaboración propia

Mapa. 1. Asunción. Distrito de Trinidad. Manzanas y lotes.



Fuente: Mapa catastral de <http://www.asuncion.gov.py/catastro>

Mapa. 2. Asunción. Distrito de Trinidad. Manzanas y lotes



Fuente: Mapa catastral de <http://www.asuncion.gov.py/catastro>

4.9.11. Identificación de los sustratos en campo

Para la identificación de los sustratos en campo se contaba con la zonificación del Censo 2012. En los sustratos económicos se procedió en primer lugar a la verificación de los siguientes criterios que se citan a continuación:

1. Verificación de los barrios, correspondientes a la estratificación socioeconómica de inmuebles de los Principales indicadores de viviendas 2012.
2. Inspección visual de la fachada de las casas; incluye tenencia y tipo de veredas, paredes, techo, piso.
3. Material de edificación (madera, solo ladrillo, revoques, mamposterías, detalles decorativos, rejas, murallas y calidad).
4. Presencia de cocheras y tipos de autos (incluye espacios para los vehículos y modelos de autos).
5. Tamaño de la residencia.

A. Zonificación de inmuebles y criterios para su selección

1. Con base en la zonificación y en la estimación de la cantidad de inmuebles por cada área de trabajo, se procedió a elegir las manzanas y los lotes, siguiendo el mapa catastral y considerando la estratificación económica establecida para la elección de los inmuebles domiciliarios en bajo, mediano y alto ingresos.
2. Se imprimieron los mapas correspondientes a cada grupo. Los encuestadores procedieron a comprobar la existencia de los inmuebles en el terreno y confirmar las características que corresponden a ingresos altos, medios o bajos y la determinación de los no domiciliarios. Asimismo se debía determinar si el lote estaba vacío. En los casos en que las personas no deseaban participar del estudio, los encuestadores debieron buscar otro inmueble, dirigiéndose hacia el lado izquierdo del inmueble tanto domiciliario como no domiciliario que no deseaba participar.
3. Para la selección de inmuebles domiciliarios se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:
 - Se tomó como base el Censo del 2012 de estatificación de inmuebles en altos, medios y bajos ingresos, en el cual se encuentran zonificados los barrios de mayores a menores ingresos. Esto fue corroborado en campo por los encuestadores. La DGEEC utilizó 19 indicadores para esta estratificación (número de dormitorios, teléfono, termocafón, ducha eléctrica, acondicionador de aire, automóvil, TV cable, horno microondas, internet, computadora, número de dormitorios y otras variables).
 - Una vez llegado al punto elegido, se observaban (inspección visual) las características de las viviendas, para confirmar el estrato al cual pertenecían.
 - Las características observadas incluyeron: tipo de edificación, material utilizado en la construcción (por ejemplo, viviendas precarias construidas con chapas y terciadas), tamaño de la vivienda, barrio donde se ubicaban.
 - Para los no domiciliarios se verificaba el sustrato, si correspondía a comercios, servicios, institucionales y especiales, acorde con la estratificación de la *Guía Clasificando los residuos*.
4. Se observan como ejemplo de los criterios aplicados las ilustraciones siguientes:

Ilustración 7. Vivienda de bajo ingreso.



Ilustración 8. Vivienda de bajo ingreso.



Ilustración 9. Vivienda de bajo ingreso.



Ilustración 10. Vivienda de ingreso medio.



Ilustración 11. Vivienda de alto ingreso.



Ilustración 12. Vivienda de alto ingreso.



4.9.12. Principales resultados de la aplicación de las encuestas

Durante la etapa de trabajo de campo, luego de la etapa de entrenamiento a los encuestadores y los funcionarios de la Municipalidad de Asunción, se procedió a la salida en campo, a fin de realizar las encuestas en los inmuebles que fueron seleccionados para el estudio.

La cantidad de encuestas aplicadas para la segunda campaña para inmuebles no domiciliarios excede la cantidad original de inmuebles seleccionados, considerando la deserción que se presentó durante el desarrollo del estudio. Los principales resultados de las encuestas (primera y segunda campaña) se presentan a continuación; no obstante, el mayor detalle se puede ver en el Anexo 10. Resultados encuestas.

Inmuebles domiciliarios

En la siguiente tabla se observa una síntesis de la cantidad de encuestas aplicadas para la primera y segunda campaña a inmuebles domiciliarios. Para la segunda campaña se realizaron 18 encuestas (23,0%) más a inmuebles domiciliarios, aumentando en 7 para las V3; 5 para las V2 y 6 para las V1. (Tabla 28)

Tabla 28. Comparativo de inmueble domiciliario ambas campañas.

Campaña	Primera campaña		Segunda campaña	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Inmuebles Domiciliarios				
Bajos Ingresos (V3)	11	13,8	18	18,5
Medios Ingresos (V2)	40	50,0	45	46,3
Altos Ingresos (V1)	29	36,2	34	35,1
Total	80	100,0%	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Fueron encuestados 41 nuevas viviendas (42,3%), debido a que en la primera campaña, gran parte de los inmuebles no había cumplido los ocho días de recolección.

Con relación a la cantidad de habitantes en cada inmueble domiciliario, la diferencia de habitantes de ambas campañas fue mayor para la segunda campaña, con 469 habitantes en relación con la primera, que fue de 401 habitantes. Por otro lado, el mínimo fue de 3 habitantes en la segunda campaña y de 1 habitante en la primera.

En cuanto a las preguntas agregadas en la segunda campaña, se observa la variación que hay en los hábitos diarios de cocina, almuerzo y cena. (Ilustración 13. Hábitos diarios de inmueble domiciliario).

Ilustración 13. Hábitos diarios de inmueble domiciliario.



Fuente: Elaboración propia.

A modo de resumen se menciona lo siguiente:

- El uso de bolsas como contenedor es similar en ambas campañas; ambas usan mayormente bolsas negras.
- La cantidad de contenedores usados para acumular basura también es similar.
- El llenado de los contenedores de residuos es similar en ambas campañas, un tercio en un día. En ambas campañas poco más de la mitad saca la basura cada dos días.
- La cantidad de inmuebles domiciliarios que separan la basura es bastante similar; los de la primera campaña separan en un 36,7% y los de la segunda, en un 34,1%. El tipo de separación es similar en ambos grupos, con predominio de separación de los residuos sanitarios y orgánicos e inorgánicos.
- Los motivos dados por los ciudadanos con respecto a la no separación de residuos son similares en ambos grupos, siendo la constante respuesta la siguiente: «No tengo tiempo para ello»; es la causa más frecuente.
- La frecuencia del servicio de recolección es similar en ambas campañas.
- Las respuestas a las preguntas sobre percepción del servicio son similares en ambas campañas. Las preguntas que tuvieron más respuestas afirmativas fueron los siguientes ítems: 1. Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura. 2. Considera la necesidad de crear programas de reciclaje. 3. Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje. 4. Estaría dispuesto a separar su basura para su reciclaje y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a charlas prácticas de educación), etcétera.

Inmuebles no domiciliarios

En la primera campaña se tuvieron 82 inmuebles no domiciliarios, de los cuales de 2 sitios contabilizados como no domiciliarios son clasificados como “parques y/o barrido de calles”; en la segunda se contó con 137, incluidos dentro de ellas los grandes generadores, como fueron 45 sublocales del Bloque C del Mercado de Abasto; 1 *shopping*, 2 supermercados y 1 la Terminal de Ómnibus. Fueron 75% más de muestras comparadas con la primera campaña.

La Tabla 29 ilustra el número de inmuebles de la primera campaña y el porcentaje correspondiente sobre el total de inmuebles, y en la Tabla 30, se presenta el número de inmuebles correspondientes a la segunda campaña y el porcentaje sobre el total de inmuebles. La Tabla 31 ilustra el número de los inmuebles correspondiente a los grandes generadores, incorporados en la segunda campaña.

Tabla 29. Inmuebles no domiciliarios de la primera campaña.

Inmuebles no domiciliarios	Número	Porcentaje
Barrido de calles	2	2,4%
Comercios	73	89,0%
Especiales	2	2,4%
Servicios	4	4,9%
Institucionales	1	1,3%
Total	82	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Inmuebles no domiciliarios de la segunda campaña

Inmuebles no domiciliarios	Número	Porcentaje
Barrido de calles	2	1,5%
Comercios	77	56,2%
Especiales	2	1,5%
Servicios	4	2,9%
Institucionales	1	0,7%
Grandes generadores		
• Mercado de abasto	45	32,8%
• Terminal de omnibus	1	0,7%
• Supermercado	2	1,5%
• Shopping	1	0,7%
• Bares y restaurantes	2	1,5%
Total	137	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Inmuebles no domiciliarios–Grandes generadores.

Gran Generador	Número
Mercado abasto. Bloque C	45*
Shopping	1
Supermercado	2
Terminal de Ómnibus	1
Bares y restaurantes	2
Total	51

Fuente: Elaboración propia.

* Se consideraron 45 muestras dentro del Bloque C del Mercado de Abasto.

A modo de una comparación general se menciona:

- En la primera campaña los comercios encuestados fueron 73 locales, una media de 7,14 trabajadores, con un total de 528 personas. En la segunda campaña, los comercios presentaron 606 trabajadores en total, con 77 locales y una media de 8,1 trabajadores.
- Los servicios presentaron una media de 12 personas con un total de 48 trabajadores. El servicio especial corresponde a un solo ítem con 7 trabajadores en total en la primera campaña.
- En la segunda campaña se agrega una nueva categoría de bares y restaurantes con 2 locales, lo cual arrojaron valores de 74 trabajadores en total, y una media de 14,8 trabajadores.
- El Mercado de Abasto se encuestó a 50 sublocales (Bloque C), con un total de 126 trabajadores y una media de 2,5 trabajadores. Los locales sujetos a la caracterización de de residuos fueron 45 puntos muestrales.
- El *shopping* cuenta con 1000 trabajadores, los 2 supermercados con 19 trabajadores y una media de 9,5 trabajadores. La Terminal de Ómnibus con 750 trabajadores.

4.9.13. Ruteo y mapas de puntos de muestreo

Como producto del trabajo de campo (fase de sensibilización y encuestas) se obtiene el mapa de ruteo, ya que adicionalmente se toman los puntos de las coordenadas (Ilustración 14) para luego poder introducir al programa de Análisis de Georreferencia Espacial y lograr los puntos de muestreo por áreas.

Ilustración 14. Planillas de registro de puntos de coordenadas.

REPORTE TRABAJO DE SENSIBILIZACION

Fecha: 11/01/14

Componentes del Equipo de trabajo: *Pablo Vera / Alberto Quiroga*

Punto de muestreo	Entrega de bolsas + Instruc.	Encuesta	Observaciones
PD/VB/003	✓	✓	X 25 250 528, Y 57 580881
PD/VB/003	✓	✓	X 25 250 558, Y 57 580656
PD/VB/003	✓	✓	X 25 251 568, Y 57 580304
PN/CO/003	✓	✓	X 25 252 660, Y 57 579 269
PN/CO/004	✓	✓	X 25 254 013, Y 57 580 126
PD/VJ/001	✓	✓	X 25 259 009, Y 57 581 084
PD/VJ/003	✓	✓	X 25 259 343, Y 57 581316
PD/VJ/003	✓	✓	X 25 259 377, Y 57 581 394
PD/VJ/004	✓	✓	X 25 260 567, Y 57 580 423
PD/VJ/004	✓	✓	X 25 260 871, Y 57 580 101
PN/CO/005	✓	✓	X 25 260 383, Y 57 581 486
PD/VJ/005	✓	✓	X 25 269 556, Y 57 578 329
PD/VJ/005	✓	✓	X 25 267 347, Y 57 580 489
PD/VJ/006	✓	✓	X 25 267 920, Y 57 580 542
PN/ES/001	✓	✓	X 25 268 015, Y 57 580 271

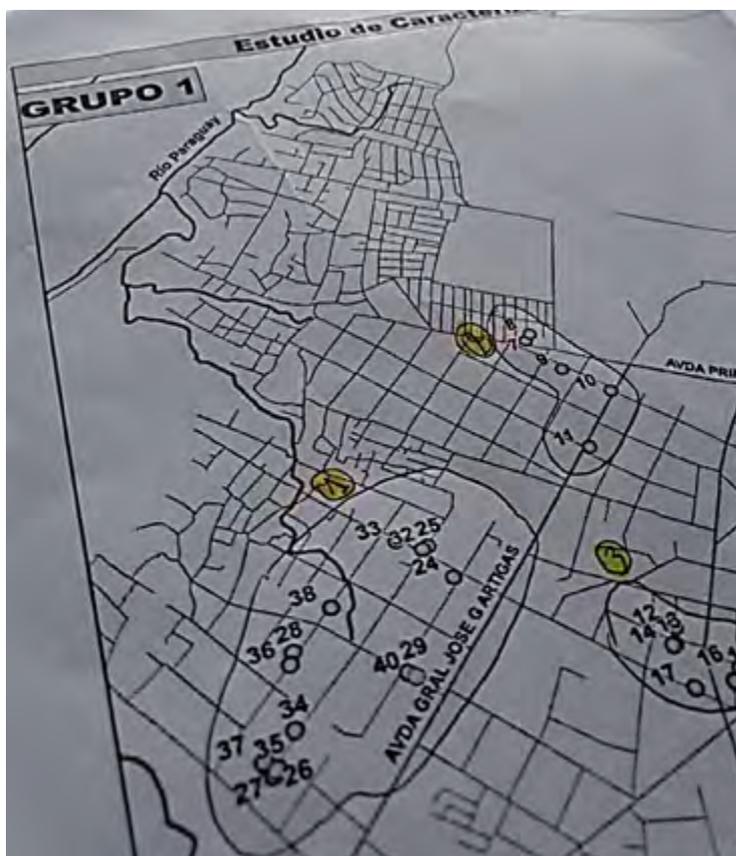
[Firmas]

Con base en las coordenadas de ubicación geográfica de cada punto de muestreo seleccionado, se genera el ruteo para cada área, aclarando en caso de ser residencial, comercial u otro, como se explica abajo. Con este ruteo para la recolección, con apoyo de un cartógrafo, se generan los mapas de ruteo, que fueron entregados al equipo de recolección para optimizar el tiempo. Se ilustra el Mapa 3 a modo de ejemplo. El mismo procedimiento se realiza para todas las áreas como se observa en el Anexo. (Anexo 5. Mapa de ruteo por áreas).

Codificación por tipo de punto de muestreo:

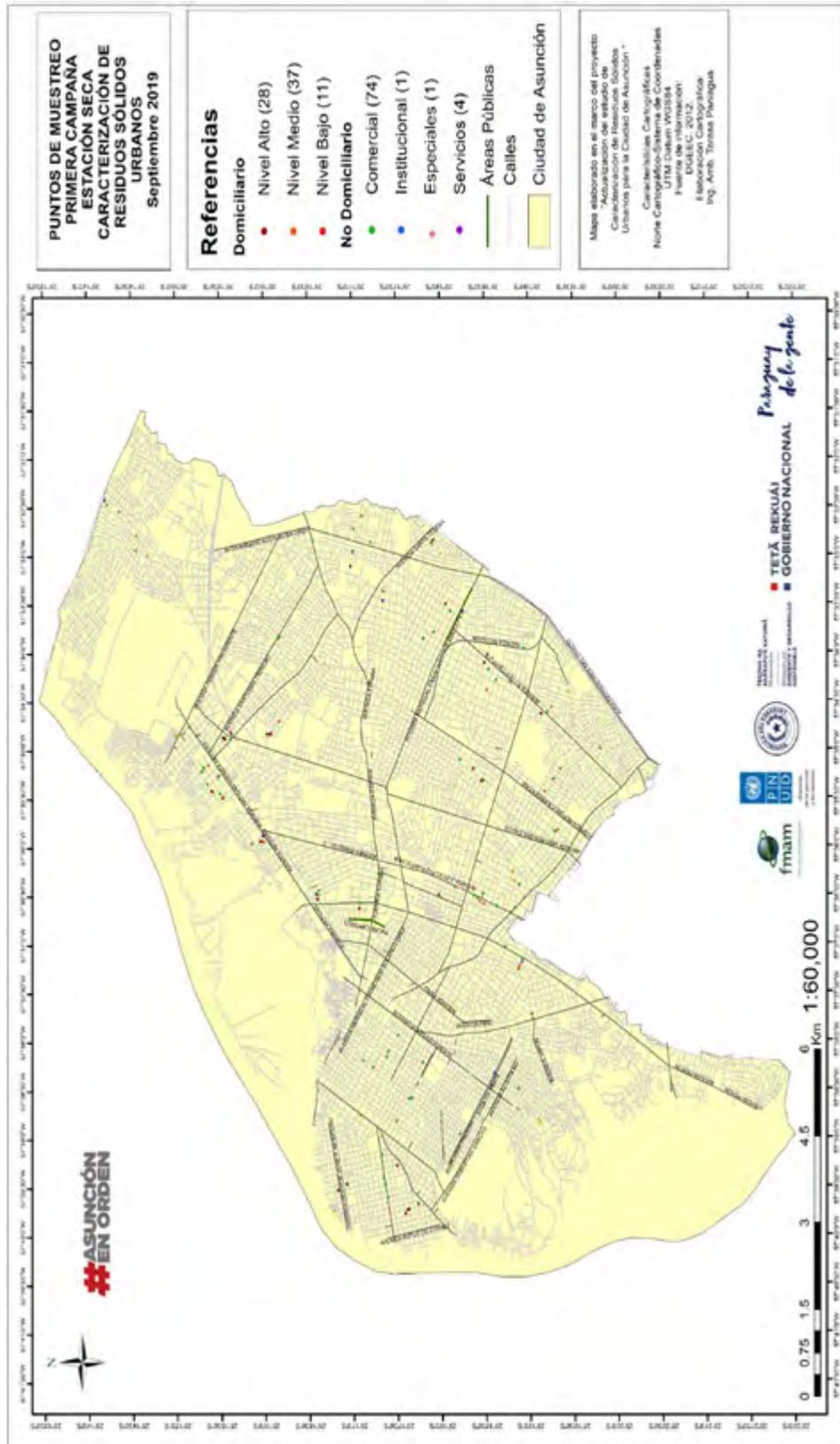
- V1: Domiciliario de alto ingreso
- V2: Domiciliario de medio ingreso
- V3: Domiciliario de bajo ingreso
- CO: Comercial
- SE: Servicios
- ES: Especiales
- AP: Área Pública
- IN: Institucional
- SH: *Shopping*
- SM: Supermercado
- MA: Mercado de Abasto
- TOA: Terminal Ómnibus de Asunción
- ByR: Bares y Restaurantes

Finalmente con estos puntos se elabora el mapa de puntos de muestreos para ambas estaciones (seca y húmeda), como se observa en los mapas de puntos de muestreo de la primera y segunda campaña, respectivamente. Mapa 4 y Mapa 5.

Mapa 3. Mapa de ruteo designado al grupo 2.

Fuente: Elaboración propia con base en puntos de coordenadas relevadas.

Mapa 4. Asunción. Mapa de puntos de muestreo de la primera campaña.



Fuente: DGEEC, 2012.

Mapa 5. Asunción. Mapa de puntos de muestreo de la segunda campaña.



Fuente: DGEEC, 2012.



ETAPA 1
Coordinaciones
generales previas

ETAPA 2
Recolección de
información

ETAPA 3
Diseño de la
propuesta/del estudio

ETAPA 4
Gestión de recursos

ETAPA 5
Ejecución

4.10. ETAPA 4

GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Esta etapa incluye la gestión de los recursos, tanto de personal como de herramientas y equipos, y se realiza antes o en forma paralela al diseño del estudio (etapa 3), puesto que para el diseño de mapas de ruteo ya se debe tener la identificación de los subestratos en campo.

4.10.1. Gestión del personal

El personal es una parte fundamental para la realización del estudio. Sin ellos, el estudio no podría llevarse a cabo o podría resultar en una mala ejecución. Por ese motivo, resulta indispensable contar con el personal descrito en la Tabla 32.

En el caso de nuestro estudio, contamos con un componente más en la Coordinación para proveer los insumos necesarios para que la logística y ejecución de los trabajos. Además de dar apoyo a la coordinación y trabajos de logística y del enlace con la contraparte.

Tabla 32. Personal requerido para estudios de caracterización de RSU.

Personal	Cantidad	Experiencia	Actividades
Responsable del estudio	1	Experiencia general en el manejo de residuos sólidos y experiencia específica en estudios de caracterización de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none">• Dirigir y planificar las actividades.• Análisis estadísticos.• Sistematizar la información necesaria.• Capacitar al personal.• Elaborar los formatos.• Elaboración de informes.
Coordinador de equipo	1	Experiencia en gestión de proyectos específica en temas ambientales.	<ul style="list-style-type: none">• Prever la logística.• Coordinar reuniones.• Elaboración de informes.• Enlace con la contraparte.

Personal	Cantidad	Experiencia	Actividades
Coordinador de campo	1	Experiencia específica en estudios de caracterización de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar las actividades de campo y el uso adecuado de los equipos y materiales usados y el desarrollo de los procedimientos. • Coordinar preparación de materiales. • Registrar los datos del estudio.
Coordinador logístico	1	Experiencia en manejo de personal de campo, aplicación de encuestas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las actividades del coordinador de campo y el coordinador de equipo. • Asegurar la provisión de todos los materiales e insumos. • Verificar las actividades de campo con los encuestadores y choferes.
Técnicos de apoyo	2	Experiencia general en estudios y trabajos de campo, toma de muestras.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en las estaciones de trabajo para el compilado de las planillas, toma de temperatura, humedad, registro de fotos, etc.
Empadronadores/ sensibilizadores/ encuestadores	8	Buen nivel de comunicación y buen trato.	<ul style="list-style-type: none"> • Visitar las viviendas muestreadas para empadronarlas en el estudio. • Aplicar la encuesta de percepción del servicio de limpieza pública. • Anotar los resultados.
Operario de recolección	8	Conocimiento de la zona del estudio.	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar las bolsas de los residuos.
Chofer	4	Licencia de conducir.	<ul style="list-style-type: none"> • Transportar las bolsas de los residuos recolectadas hasta el área acondicionada.
Operarios de clasificación y pesaje	9	Conocimiento en clasificación de residuos, reciclador o personal operario de limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Separar los residuos y pesar las bolsas en el punto de acopio. • Apoyar en la determinación de la densidad, muestras para humedad, entre otros.

Fuente: Modificado con base en la *Guía Clasificando los residuos*

El equipo de sensibilización se conformó con funcionarios de la Municipalidad de Asunción, con el fin de que ese primer contacto se lleve a cabo con la institución rectora de la gestión de residuos sólidos en la ciudad.

La campaña de sensibilización sobre el presente estudio requiere del involucramiento y compromiso de los pobladores para proseguir con las indicaciones de recolección de los residuos por ocho días consecutivos, en forma y condiciones requeridas por el estudio. Este fue el motivo por el cual fueron muy valiosos el acompañamiento y la participación de los funcionarios de la Dirección de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Asunción, quienes trabajaron tanto en la primera como en la segunda campaña en esta fase de sensibilización, en forma conjunta con los encuestadores.

El equipo de encuestadores contratado para la tarea de realizar las encuestas fue seleccionado por su experiencia en trabajos de campo, en levantamiento de datos para línea de base y de trabajos que requieran experiencia de contacto con la comunidad. Fueron contratadas personas, quienes formaron equipo con los sensibilizadores de la comunidad (funcionarios de la Municipalidad de Asunción).

En la fase de recolección se contrataron 4 (cuatro) choferes, cada uno con transporte propio incluido, quienes iban acompañados de los encuestadores y los recolectores de los residuos en cada punto de muestreo (tanto en la primera como en la segunda campaña), distribuidos por área y con apoyo del ruteo. Se contrataron 8 (ocho) operarios de recolección y cada chofer iba acompañado por dos de los operarios contratados para la tarea de recolección de los residuos y el traslado de los desechos a las estaciones de Cateura.

El pesaje y la segregación de residuos en las estaciones en Cateura se realizaron por operarios contratados de la Asociación de Gancheros de Cateura. Se contrataron cuatro por estación, quienes estuvieron apoyados por 2 (dos) operarios de recolección por estación para las tareas de pesaje y clasificación.

Para la segunda campaña se amplió la cantidad de personas trabajando en la sensibilización; así también para la recolección y el trabajo en Cateura que a diferencia de la primera campaña se dividió en dos turnos, mañana y tarde.

Se necesitó la ampliación de personal para la Terminal de Ómnibus de Asunción (TOA) y el Mercado de Abasto: un responsable y uno de apoyo para cada uno de ellos, para asegurar y resguardar las muestras.

Para la recolección por ocho días consecutivos se necesitó de la misma cantidad de personal en todos los puntos de muestreo. Para el trabajo realizado en Cateura se contó con 8 (ocho) gancheros por día, 2 (dos) asistentes y 1 (un) supervisor por estación.

La Tabla 33 siguiente resume la gestión del personal para el estudio, mostrando las diferencias entre la primera y segunda campaña.

Tabla 33. Gestión general del personal por etapas.

Etapas	Características	Primera campaña	Segunda campaña
Planificación	Reuniones de trabajo para establecer acciones a ejecutar de acuerdo con los objetivos previstos. Gestión de insumos, notas, puntos de muestreo, adquisición de insumos varios, contrataciones, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> Responsable del estudio. Coordinador de equipo. Coordinador de campo. Técnicos de apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable del estudio. Coordinador de equipo. Coordinador de campo. Técnicos de apoyo. Coordinador logístico.
Sensibilización y encuesta	Se imprimieron los mapas de ruteo para las cuatro áreas de la ciudad de Asunción.	4 equipos de trabajo designados a un área, provistos de: <ul style="list-style-type: none"> 1vehículo 1chofer 1encuestador 1personal del Municipio Planillas de encuesta, listado de puntos a monitorear, etiquetas, rótulos, marcadores, bolsas, cámaras fotográficas, equipo GPS. 	4 equipos de trabajo designados a un área ordinaria y grandes generadores provistos de: <ul style="list-style-type: none"> 1vehículo 1chofer 1encuestador 1personal del Municipio Tableta con la encuesta, listado de puntos a monitorear, etiquetas, rótulos, marcadores, bolsas, cámaras fotográficas, equipo GPS.

Etapas	Características	Primera campaña	Segunda campaña
Recolección de muestras de RS	Siguiendo un ruteo preestablecido, de acuerdo con los mapas de ubicación proporcionados a cada equipo.	4 equipos que cubrieron las áreas ordinarias de la ciudad, provistos de: <ul style="list-style-type: none"> • 1 vehículo • 1 chofer • 1 ayudante recolector • Listado de puntos a monitorear, etiquetas, rótulos, marcadores, bolsas, cámaras fotográficas, asistente de recolección y equipo GPS. 	4 equipos que cubrieron las áreas ordinarias de la ciudad: <ul style="list-style-type: none"> • 1 vehículo • 1 chofer • 1 ayudante recolector • 1 camión con chofer y ayudante, que cubrió grandes generadores, donde estaban en forma permanente un responsable y un ayudante.
Procesamiento de muestras	2 estaciones instaladas en el predio de la empresa Empo en Cateura.	2 estaciones que trabajaron en la segregación a partir del mediodía.	2 estaciones que trabajaron en doble turno (por la mañana, los grandes generadores, y por la tarde, los domiciliarios).
Procesamiento de datos	Inmediatamente después de terminado el trabajo de campo.	Digitalización de datos, revisión de planillas, vinculación con encuesta, entre otros, análisis de resultados obtenidos.	Digitalización de datos, revisión de planillas, vinculación con encuesta, entre otros, análisis de resultados obtenidos.

Fuente: Modificado con base en la *Guía Clasificando los residuos*.

4.10.2. Materiales, equipos, insumos

Para realizar un estudio de caracterización se requiere de materiales, equipos e insumos. Estos se detallan en la tabla siguiente, sobre insumos y materiales requeridos. Se pueden clasificar en insumos de oficina, movilidad y herramientas, tal como se explica en la Tabla 34 a continuación.



Tabla 34. Insumos y materiales requeridos.

Insumo	
Materiales de oficina	Bolígrafos.
	Marcadores de tinta indeleble.
	Termómetros.
	Tijeras.
	Fotocopias de plano de ubicación de las viviendas.
	Fotocopias de cartas dirigidas a los generadores domiciliarios (jefes de hogar) y generadores no domiciliarios (responsables de establecimientos) que participarán en el estudio de caracterización.
	Fotocopias de los formatos de empadronamiento a los generadores domiciliarios (y generadores no domiciliarios).
	Fotocopias de los formatos de registro de datos de caracterización de residuos sólidos.
	Cintas de embalaje (color beige) (50 m) para identificación y codificación de bolsas de viviendas.
	Dispensador de cinta de embalaje.
	Equipo de cómputo (puede ser de escritorio o laptop).
	Stickers adheribles para identificación de las viviendas.
	Credencial para los empadronadores /sensibilizadores/encuestadores.
Movilidad	Movilidad para el personal de apoyo para la caracterización.
	Movilidad durante 8 (ocho) días para la recogida de las muestras de caracterización.
	Vehículo recolector para la recogida de residuos sólidos después de la caracterización, durante 8 (ocho) días.
Herramientas	Balanza digital (pesaje mínimo de 10 kg).
	Carretillas.
	Cilindros de metal de 200 litros de capacidad.
	Criba de 2 micras (tela plástica).
	Palas.
	Escobas.
	Rastrillos de metal.
	Recogedor/palita.
	Guantes de polietileno (utilizados para segregación de residuos), 4 x 5 m.
Bolsas de polietileno de 100 litros (65 cm x 93,5, usar un color para residuos sólidos domiciliarios y otro para no domiciliarios).	
Otros	Tapaboca desechable.

Fuente: Modificado con base en la *Guía Clasificando los residuos*.

4.10.3. Presupuesto

El presupuesto se planificó siguiendo la *Guía Clasificando los residuos*. En las tablas siguientes (Tabla 35 y Tabla 36), se observa el presupuesto ejecutado para la primera caracterización de residuos sólidos de Asunción, correspondiente a ambas campañas, al mes de setiembre de 2019 y marzo de 2020.

Tabla 35. Presupuesto de insumos.

Tipo	Insumo	Cantidad	Unidad	Costo unitario (en ₡)	Costo total (en ₡)
Materiales de papelería	Cinta de embalaje (50 m) (*)	20	Unidad	10.500	210.000
	Equipo de cómputo (tabletas)	1	Unidad	2.000.000	2.000.000
	Equipo de impresión	1	Unidad	1.352.000	1.352.000
	Fotocopias de planillas (*)	500	Unidad	300	1.500.000
	Cuadernos	4	Unidad	13.460	53.850
	Impresión de mapas (*)	5	Unidad	65.000	325.000
	Stickers (*)	2.500	m ² (a)	960	2.400.000
	Tableta/Tabla apoyahojas	2	Unidad	15.000	30.000
	Bolsa de polietileno de 200 litros (*)	2.000	Unidad	750	1.500.000
	Bolsa cristal para pesaje	2.000	Unidad	150	300.000
	Tijeras	6	Unidad	12.000	72.000
Movilidad	Camioneta de encuestas y recolección (12) días (*)	4	Renta/2h	200.000	9.600.000
	Camión de recolección (08) días	1	Renta/2h	500.000	4.000.000
	Vehículo recolector de residuos sólidos (08) días	1	Uso	Dirección de Aseo Urbano	-
	Combustible vehículos (*) 12 días	5		800.000	4.000.000
Herramientas	Balanza de 5 g -30 kg (*)	2	Unidad	222.000	3.520.000
	Balanzas de 300 kg (+-10 g) (*)	2	Unidad	320.000	5.120.000
	Toldos completos (*)	2	Unidad	4.500.000	9.000.000
	Contenedor para basuras 4 m3 (*)	1	Unidad	230.000	1.750.000
	Bolsa de polietileno de 200 litros (*)	2.000	Unidad	750	1.500.000
	Carretilla	2	Unidad	275.000	550.000
	Cilindros/tacho de 150 litros	2	Unidad	120.000	240.000
	Tachos plásticos x10 litros	4	Unidad	50.000	200.000
	Baldes y mesa de plástico	2	Unidad	185.000	370.000
	Escobas	2	Unidad	18.000	18.000
	Lona naranja 4x4 m	4	Unidad	25.000	1.000.000

Tipo	Insumo	Cantidad	Unidad	Costo unitario (en ₡)	Costo total (en ₡)
Herramientas	Pala	8	Unidad	47.725	381.800
	Rastrillo de metal	4	Unidad	30.000	120.000
	Recogedor/palita	2	Unidad	17.000	34.000
	Alargue cable para balanzas	2	Unidad	115.250	230.500
Sanitarios	Baño Disal x8 días (*)	1	Unidad	600.000	600.000
Equipo de seguridad	Guantes de cuero	12	Unidad	8.500	102.000
	Overol	12	Unidad	99.000	1.188.000
	Par de botas	12	Unidad	96.500	1.158.000
	Tapaboca desechable	4 Cajas	Unidad	35.000	140.000
Laboratorio	Análisis humedad INTN	56	Unidad	97.000	5.432.000
Subtotal en guaraníes					59.980.150
Total en guaraníes (campañas estación seca y estación húmeda)					105.303.150

Fuente: Modificado con base en la *Guía Clasificando los residuos*.

(*) Los materiales que se volvieron a adquirir para la segunda campaña (45.325.000) se agregan al total de insumos ya adquiridos en la primera campaña.

Tabla 36. Presupuesto del personal.

Presupuesto personal				
Personal primera campaña	Cantidad	Unidad	Costos unitarios (en ₡)	Costo total (en ₡)
Administrador	1	Mes	-	-
Asistente de administración	1	Mes	-	-
Responsable del estudio	1	Mes	-	-
Coordinador de campo	1	Mes	-	-
Coordinador logístico	1	Mes	-	-
Especialista GIS	1			2.000.000
Encuestadores 3 días de trabajo	4	Día	160.000	1.920.000
Operario de recolección: 8 días para 4 áreas de Asunción	8	Día	200.000	12.800.000
Chofer etapa sensibilización (2 días)	4	Día	200.000	1.600.000
Chofer etapa encuesta (3 días)	4	Día	200.000	2.400.000
Chofer etapa recolección (8 días)	5	Día	200.000	8.000.000
Operarios de segregación (8 días)	9	Día	100.000	7.200.000
Subtotal en guaraníes				35.920.000
Personal segunda campaña	Cantidad	Unidad	Costos unitarios (en ₡)	Costo total (en ₡)
Administrador	1	Mes	-	-
Asistente de administración	1	Mes	-	-
Responsable del estudio	1	Mes	-	-
Coordinador de campo	1	Mes	-	-
Coordinador logístico	1	Mes	-	-

Presupuesto personal				
Especialista GIS	1			2.000.000
Informático para programar tableta	1			2.000.000
Personal de apoyo en planificación (doblado de bolsas y pegado de etiquetas) x3 días	4	Día	80.000	960.000
Encuestadores 6 días de trabajo	4	Día	160.000	3.840.000
Personal de recolección de 4 áreas ordinaria (8 días)	4	Día	200.000	25.600.000
Personal resguardo residuos 8 días grandes generadores (TOA y MA)	2	Día	200.000	3.200.000
Personal y chofer recolección 8 días grandes generadores (2 pers./8 días)	4	Día	200.000	6.400.000
Chofer etapa encuesta (5 días)	4	Día	200.000	4.000.000
Chofer etapa recolección (8 días)	5	Día	200.000	8.000.000
Operarios de segregación y pesaje (8 días doble turno)	9	Día	100.000	14.400.000
Subtotal en guaraníes				70.400.000
Total guaraníes				106.320.000

Fuente: Modificado con base en la *Guía Clasificando los residuos*.

El presupuesto de insumos alcanzó la suma de G.105.303.150 (ciento cinco millones trescientos tres mil ciento cincuenta guaraníes), y el de personal, la suma de G.106.320.000 (ciento seis millones trescientos veinte mil guaraníes). Estos valores incluyen ambas campañas, la estación seca y la estación húmeda, incluyendo los costos de los estudios de humedad.

4.10.4. Contrato de personal

A continuación, se mencionan los detalles de la elaboración de contrato laboral para el personal de apoyo en las diferentes etapas de trabajo. Para este propósito se identificaron las actividades y el tiempo de trabajo para las siguientes categorías:

- 1 coordinador logístico.
- 8 trabajadores para apoyo en encuestas: dos (2) por equipo.
- 8 trabajadores como apoyo en la recolección de muestras: 2 (dos) por equipo.
- 4 choferes y vehículos: 1 (uno) por equipo + 1 camión considerando a los grandes generadores.
- 1 especialista en GIS para la elaboración de mapas y ruteo.
- 1 informático para la instalación del sistema a ser utilizado en las tabletas para las encuestas.
- 2 trabajadores en la Terminal de Ómnibus (1 responsable y 1 asistente).
- 2 trabajadores en el Mercado de Abasto (1 responsable y 1 asistente).

En la segunda campaña se amplió la recolección para incluir a los grandes generadores; por lo tanto, para dicho propósito se solicitó un vehículo más. Por ello, en lugar de contar con cuatro grupos de recolección, se tuvieron cinco grupos. Esto se debió a que para llegar a todas las zonas de estudio se vio la necesidad de incrementar el número de trabajadores. Por otra parte, se requirió la presencia de una persona a la que en este estudio se la denomina *personal de apoyo* tanto para la Terminal de Ómnibus como para el Mercado de Abasto, cuyo papel fue controlar la integridad de la muestra ante los factores externos típicos del lugar (por ejemplo, los gancheros de las cercanías).

4.10.5. Compras de insumos y materiales

A. Solicitud de presupuestos de los materiales e insumos en diversos comercios para obtener el mejor precio

Los materiales a comprar se basaron en la *Guía Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos*, mientras que la cantidad de materiales al número de muestras calculadas y un estimativo de generación de residuos en las casas (cantidad generada en nuestras casas).

Adicionalmente se tuvieron en cuenta las sugerencias del encargado técnico de la empresa EMPO y las sugerencias de la Mesa Técnica del proyecto.

Los insumos, que son divididos por estación de trabajo, incluyen:

- 8 rastrillos
- 4 palas anchas
- 4 palas estándar
- 2 carretillas
- 4 recipientes de 20 litros
- 4 recipientes de 10 litros
- 8 recipientes tipo bandejas de diferentes tamaños
- 2 escobas
- 4 lonas
- 8 palitas de basura
- 20 pares de guantes (utilizados para segregación de residuos)
- 4 cajas de tapaboca desechable
- Bolsas de polietileno de 100 litros (65 cm x 93,5 cm).
- 20 overoles
- 20 pares de botas

A continuación se comparten las imágenes de algunos de los insumos y materiales citados. (Ilustración 15)

Ilustración 15. Vista insumos y materiales necesarios para el estudio.



4.10.6. Gestión de laboratorio analítico

Atendiendo que las muestras de residuos por cada categoría debían ser sometidas a la determinación de humedad, se consultó con varios laboratorios de plaza para analizarlas. El Laboratorio del INTN fue seleccionado, en vistas de la disponibilidad de una etapa de molienda previa de las muestras para reducción de tamaño.

En la segunda campaña se solicitó el análisis de laboratorio a la Universidad Católica de Asunción (UCA), ya que el Laboratorio del INTN, en las fechas correspondientes para la realización de los análisis, no estaba disponible. Lastimosamente no se procesaron las muestras de la última campaña, debido al cierre en todos los ámbitos por la cuarentena, implementado por el Gobierno Nacional, debido a la aparición del nuevo coronavirus (COVID-19). Esta medida fue impuesta en el Paraguay, a partir del día 11 de marzo del corriente año, para las instituciones académicas.

4.10.7. Gestión de etiquetas

El diseño de etiquetas, de acuerdo con las indicaciones contenidas en la *Guía Clasificando los residuos* (Apéndice B3 «Simbología para el código», Apéndice B4 «Estructura del código único» y Apéndice B5 «Estructura del código de marcado de las bolsas recolectadas»), se llevó a cabo para los puntos de muestreo y para las muestras de residuos, respectivamente. Ejemplo: Ilustración 16.

Ilustración 16. Modelo de etiqueta para muestra (a ser colocada a cada bolsa).



- **Impresión de etiquetas:** estas fueron impresas en duplicado, atendiendo a la probabilidad de la utilización de dos bolsas de residuos por día, por cada punto de muestreo.
- **Preparación de etiquetas:** las etiquetas impresas fueron clasificadas de acuerdo con los equipos de trabajo de sensibilización, para cada día y categoría a ser distribuidas, generando así grupos de etiquetas, según el siguiente criterio.

A continuación se ilustra a modo de ejemplo en la tabla siguiente (Tabla 37), la distribución de las etiquetas que se utilizaron en la primera campaña.

Tabla 37. Clasificación de etiquetas por zonas.

Grupo	Clasificación de etiquetas		Zona
Grupo 1	V1: V2: V3: CO: SE: ES:	001 al 007 001 al 010 001 al 003 001 al 018 001 001	Trinidad
Grupo 2	V1: V2: V3: CO: SE:	008 al 014 011 al 020 004 al 006 0019 al 036 002	La Recoleta
Grupo 3	V1: V2: V3: CO: SE:	015 al 022 021 al 030 007 al 009 037 al 054 003	San Roque
Grupo 4	V1: V2: V3: CO: SE:	023 al 029 031 al 040 010 al 011 055 al 073 004	La Encarnación

A continuación, se aprecian las imágenes de labor para organizar las etiquetas y bolsas para cada uno de los puntos de muestreo, por estratos y subestratos para los ocho días de recolección.

Ilustración 17. Vista de los grupos de etiquetas por punto de muestreo y etiquetas por muestra y día de muestreo.



4.10.8. Gestión de bolsas plásticas

- **Determinación de requerimientos:** se estableció la cantidad de bolsas de 150 litros necesarias para las muestras de residuos por cada punto de muestreo y para los 8 días de colecta, lo que generó una cantidad general de 2.560 bolsas; considerando que cada paquete contiene 10 bolsas se compraron 260 paquetes, de manera que se disponga de suficiente *stock* para reforzar al momento de la recolección.

También se previó la compra de 400 bolsas de 300 litros, necesarias para las áreas públicas, como la Terminal de Ómnibus (que inicialmente se consideró como punto de muestreo). Otro tipo de bolsas previstas fueron 50 bolsas de polietileno de baja densidad de buen micronaje para muestras de humedad y 300 bolsas de polipropileno cristal para caracterización de residuos.

- **Compra de bolsas:** se procedió a la compra efectiva de las bolsas de polietileno reforzadas para las muestras, así como las demás bolsas previstas.
- **Preparación de paquetes de bolsas para puntos de muestreo:** una vez adquiridas las bolsas, estas fueron preparadas para ser distribuidas a cada grupo. Cada paquete contenía 16 bolsas de 150 litros.
- **Preparación de insumos para equipo de sensibilización:** una vez dispuestas las bolsas instructivas, fueron introducidas en otras bolsas de a 10 unidades, a estas se sumaron las etiquetas para cada grupo. Cada grupo recibió 40 paquetes de bolsas (considerando que eran 160 los puntos de muestreo y 4 los grupos de sensibilización).

Ilustración 18. Tareas de preparación de bolsas para los diferentes puntos de muestreo (izq.) y los paquetes de bolsas con los instructivos para los generadores de residuos (der.).



4.10.9. Gestión de bolsas para muestras de humedad

- **Diseño de etiqueta:** se han diseñado etiquetas por cada tipo de categoría y día de colecta.
- **Colocación de etiquetas a las bolsas:** para muestras de humedad y preparación por grupo por día de colecta.

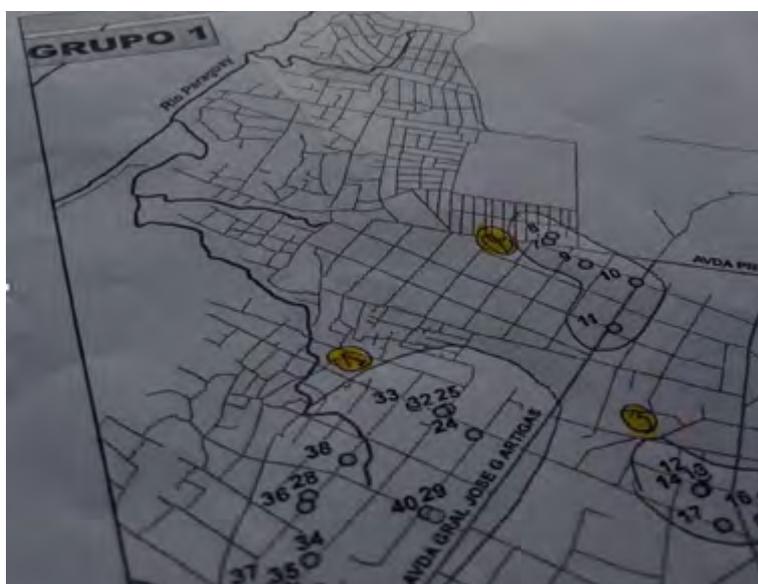
Ilustración 19. Bolsas de cristal utilizadas para pesaje de los residuos.



4.10.10. Gestión de ubicación de puntos de muestreo en los mapas

La base de datos de las encuestas de la primera campaña se utilizó en la construcción de mapas de ruteo para los equipos correspondientes a las cuatro áreas. Anexo 5. Mapa de ruteo por áreas, utilizando las planillas del Apéndice A2 «Ubicación de los puntos de muestreo preseleccionados», de la *Guía Clasificando los residuos*.

Ilustración 20. Mapas de ruteo por área, entregados a cada equipo.



4.10.11. Gestión de planillas

- **Diseño e impresión de planillas:** incluyendo las planillas de registro diario de actividades por cada etapa de trabajo, planillas de parámetros relacionados con la caracterización de residuos.
- **Copias:** una vez disponibles las planillas, se procedió a hacer aproximadamente 700 copias necesarias para cubrir los equipos de trabajo, los días de trabajo, las categorías de muestras y los instructivos a ser entregados.

Ilustración 21. Personal de apoyo realizando las copias de planillas e instructivos.



4.10.12. Gestión de insumos para equipo de recolección de residuos

- **Preparación de insumos en bolsas:** para cada grupo de recolección se han preparado los siguientes insumos: pegasola, marcador, planilla de listado de puntos de muestreo, etiquetas para muestras de bolsas de repuesto.
- En la segunda campaña las bolsas identificadas por equipo también contenían una planilla con el listado de estratos domiciliarios y no domiciliarios, mapa de punto de muestreo y una credencial identificando el nombre y apellido del operador, nombre de la institución con el número de contacto.

Ilustración 22. Bolsas con los insumos necesarios para cada equipo de recolección.



Ilustración 23. Insumos necesarios e instrucciones para cada equipo de recolección.



4.10.13. Gestión de afiches para las estaciones de procesamiento de muestras

Se ha procedido a la impresión de afiches para facilitar el trabajo de caracterización de las muestras de residuos, los cuales fueron colocados a la vista de los operadores, según el siguiente detalle que ayudaba a los operarios y técnicos a realizar la identificación por clasificación de los residuos en forma correcta. Tabla 38.

Tabla 38. Clasificación, subclasificación y subproductos a catalogar

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS A CATALOGAR		
Clasificación	Subclasificación	Subproductos
Orgánicos	Residuos de jardinería y los provenientes de poda de árboles y áreas verdes.	Hierba y madera.
	Residuos provenientes de la preparación y el consumo de alimentos.	Desechos de alimentos no susceptibles para composta.
	Residuos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.	Desechos de alimentos susceptibles para composta.
	Otros	Orgánicos varios no identificados.
Inorgánicos	Vidrio	Transparente.
		Verde.
		Ámbar.
		Otros.
	Papel y cartón	Papel de alta calidad.
		Periódico y revistas.
		Cartón ondulado.
		Tetrapak o envases multilaminados de cartón.
		Papel mezclado.
		Otros.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS A CATALOGAR		
Inorgánicos	Plásticos	PET (1)
		PEAD (2)
		PVC (3)
		PEBD (4)
		PP (5)
		PS (6)
		OTROS (7)
	Metales no ferrosos	Aluminio.
		Bronce.
		Cobre.
		Latón.
		Otros.
	Metales ferrosos.	Metales ferrosos.
	Cerámicas.	Cerámica y piedra.
	Artículos de oficina y utensilios de cocina.	Artículos de oficina y utensilios de cocina.
Equipos eléctricos y electrónicos.	Equipos eléctricos y electrónicos.	
Ropa y textiles.	Ropa y textiles.	
Sanitarios y pañales desechables.	Sanitarios y pañales desechables.	
Otros no considerados como de manejo especial.	Maderas.	
	Cuero y goma.	
Arenas o material menor a 2 micras.	Arenas o material menor a 2 micras.	
Otros.	Otros.	
Peligrosos		Aceites lubricantes usados.
		Disolventes orgánicos usados.
		Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo.
		Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio.
		Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.
		Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo.
		Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios.
		Productos químicos de uso domisanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.).
		Pinturas y solventes usados. Otros peligrosos.

Otros afiches utilizados de referencia en las estaciones de trabajo se han colocado en la sección de Anexos. Anexo 6. Materia de apoyo. Cartelería guía.





4.11. ETAPA 5

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La etapa de ejecución de actividades se divide en 3 (tres) componentes: de sensibilización, de campo y de análisis de los datos obtenidos.

4.11.1. Componente de sensibilización

Este componente se aboca a las actividades orientadas a la incorporación de los inmuebles al estudio, lo cual incluye la visita a los propietarios, la explicación del objetivo del estudio y la invitación a colaborar con el estudio. Para ello se cuenta con las orientaciones de la *Guía Clasificando los residuos* para esta etapa: el Apéndice B1 «Formato de carta de invitación para los participantes de los inmuebles», y el Apéndice B2 «Instrucciones para los participantes de los inmuebles en caso de colaborar».

Es fundamental la capacitación del personal que realizará este acercamiento, así como el muestreo, especificando las siguientes directrices: el correcto acercamiento a los participantes; la colocación de los códigos en los domicilios o comercios de los participantes adheridos; el llenado de las encuestas, etc.; y, por otra parte, llevar a cabo la capacitación de los participantes en el estudio de caracterización, donde se entregarán las instrucciones sobre cómo resguardar los residuos durante el estudio.

A. Capacitación del personal para sensibilización y encuestas

Para iniciar las actividades de la recolección de las muestras, se aplica una encuesta a todos los puntos seleccionados, con el fin de recopilar datos cualitativos sobre su percepción del sistema de manejo de residuos y cuantitativos sobre el número de personas, así como solicitarles su confirmación en la participación en el estudio. Los equipos de sensibilización fueron conformados con cuatro funcionarios municipales como líderes de grupos, a quienes se les ha proveído un vehículo con chofer y un encuestador.

Se realizaron dos capacitaciones (Ilustración 24. Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 1.ª campaña. Ilustración 24 e Ilustración 25. Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 2.ª campaña) en la Municipalidad de Asunción. En las reuniones se explicó acerca de la metodología de trabajo, los posibles resultados a obtener y los materiales necesarios para ejecutar la tarea.

Ilustración 24. Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 1.ª campaña.



Ilustración 25. Capacitación para campaña de sensibilización y encuestas. 2.ª campaña.



En las capacitaciones al personal involucrado en el trabajo de campo, se explicaron principalmente los siguientes puntos:

- **Metodología a ser utilizada:** en este ítem se habló del llenado de las encuestas tanto en formato impreso como en digital, ya que fueron utilizadas las tabletas y los teléfonos celulares; al mismo tiempo se realizó la prueba del sistema a usar. Durante esa prueba se encontraron nuevamente algunas inconsistencias en el formulario, y se procedió a la inmediata corrección del documento.
- **Áreas a ser encuestadas:** se distribuyeron las áreas a ser sensibilizadas de los estratos domiciliarios como de los no domiciliarios, considerando el nivel económico; asimismo se asignaron las áreas a los equipos conformados previamente.

Ilustración 26. Conformación de equipos y organización de actividades.



B. Equipos de sensibilización y encuestas

Cada funcionario municipal —provisto de su credencial— se encargó de presentar el proyecto ante las personas de los diferentes puntos de muestreo, proporcionar la nota de presentación del estudio y posteriormente el encuestador debía suministrar los insumos (incluido un instructivo de colaboración) para la colecta de muestras por espacio de ocho días consecutivos y realizar la encuesta proporcionada por la guía de referencia.

Esta etapa fue apoyada con los materiales de difusión en las redes sociales (Anexo 7. Materiales de difusión) y conferencia de prensa, organizada por la Municipalidad, a modo de asegurar el conocimiento en la población y generar confianza.

Para la segunda campaña, en la aplicación de las encuestas (Anexo 8. Formulario de encuestas) se introdujeron mejoras en el formulario, a partir de las lecciones aprendidas en la primera campaña; principalmente, se hicieron correcciones donde se reformulan las preguntas, de modo que el encuestador defina puntualmente la cantidad de personas que residen en una casa.

En esta última campaña también se utilizaron tabletas, para lo cual se ha diseñado el programa con las preguntas mejoradas. Esas preguntas que no fueron claras al principio, se volvieron a aplicar pero con las correcciones debidas en los puntos de muestreo de la primera campaña, con el fin de tener la información oportuna.

El objetivo de estas modificaciones es el de identificar cuántas personas efectivamente están relacionadas con la generación de residuos sólidos. A continuación se ilustra el párrafo mencionado con algunas de las mejoras realizadas.

II—Características del inmueble:

1. ¿Qué uso se le da al inmueble?

- a) Domiciliario. b) No domiciliario. Pase a la pregunta 4
- Si es domiciliario, ¿qué tipo es?
- a) Vivienda unifamiliar. b) Vivienda colectiva. Fin de la encuesta

2. ¿Cuántas personas viven en el inmueble?

a) _____ si respuesta es 1 o 2 finalizar la encuesta.

b) Se cocina en el inmueble todos los días SÍ—No (Pase a la pta. C)

- Desayuno: SÍ—¿Cuántas personas? _____ cantidad—NO
- Almuerzo: SÍ—¿Cuántas personas? _____ cantidad—NO
- Cena: SÍ—¿Cuántas personas? _____ cantidad—NO

c) ¿Cuántas personas se encuentran en forma diaria en el inmueble realizando actividades? _____ ¿Cuántas personas solo van a dormir y no almuerzan en el inmueble? Pase a la pregunta 7

En esta segunda etapa se tomaron otros criterios de selección por recomendaciones de los expertos que analizaron el trabajo de la primera etapa, quienes aconsejaron excluir de la muestra de domiciliarios a todas las familias conformadas por hasta dos habitantes y también a aquellas que en la campaña anterior no cumplieron con la entrega de sus residuos durante los ocho días estipulados, ya que se acordó que podían entregar sus desechos hasta

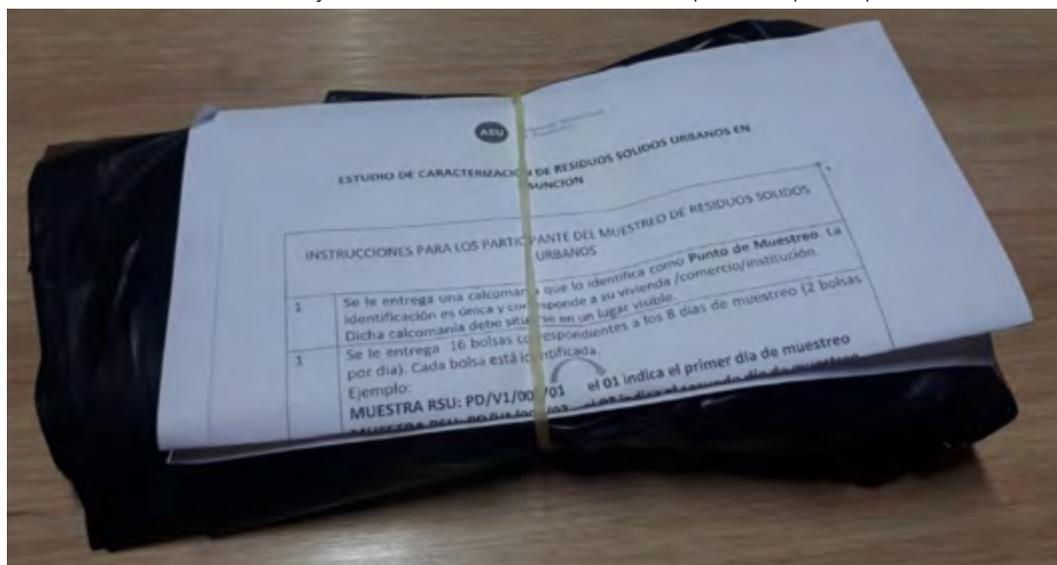
seis días y aquellos participantes que entregaron antes de los seis días fueron excluidos; de igual manera se procedió en la categoría comercial. Cabe mencionar que hubo casos de rechazos, pero fueron reemplazados por otros con las mismas características.

Al mismo tiempo de la aplicación de las encuestas, se hace la entrega de una carta invitación firmada por una autoridad del Municipio, así como los instructivos para los participantes del estudio (Apéndice B2 «Instrucciones para los participantes de los inmuebles» y Apéndice B1 «Formato de carta de invitación para los participantes de los inmuebles», de la *Guía Clasificando los residuos*).

Los resultados de la encuesta se encuentran en el Anexo 10. Resultados de encuestas.

La disposición de las etiquetas se realizó de la siguiente manera: por cada casa o local seleccionado se pegó una calcomanía con el número de casa, con el fin de identificarla con facilidad, y dos etiquetas para cada bolsa de residuo. Cabe resaltar que por cada día se juntaron dos bolsas por cada casa o local por ocho días consecutivos, lo que hace un total de 16 bolsas de residuos y, por ende, 16 calcomanías.

Ilustración 27. Instructivo y nota de referencia del estudio para los participantes.



4.11.2. Componente de trabajo en campo

Durante la fase de campo, se realizan las tareas de sensibilización y encuestas, se reparten y distribuyen las bolsas, se realiza la recolección de las bolsas y se obtiene el pesaje por estratos y subcomponentes. Para esta fase, se describen los métodos para la caracterización de las muestras en la Sección B Procedimiento para la determinación de la generación y en la Sección F Procedimiento para la selección y clasificación de los subproductos de la *Guía Clasificando los residuos*.

A. Equipos de sensibilización y aplicación de encuestas

Una vez capacitado, el equipo técnico inicia el recorrido de su área respectiva para la aplicación de la encuesta, utilizando el formato correspondiente al Apéndice B8 «Encuesta de la percepción del servicio de gestión de residuos». Como se mencionó, los primeros días estuvieron acompañados por técnicos de la Municipalidad de Asunción, apoyando la fase de sensibilización para el estudio.

Ilustración 28. Encuesta a comercio (izq.) y etiquetado de servicio especial (veterinaria) (der.)**Ilustración 29.** Identificación de inmueble (izq.) Encuesta a vivienda utilizando las tabletas (2.ª campaña) (der.)

B. Equipos de recolección de muestras

La toma y recolección de las muestras se realizó durante ocho días, para lo cual se hizo la entrega de la bolsa de plástico para residuos —previamente codificada con una etiqueta de identificación— a cada representante de la vivienda codificada. La entrega de las bolsas se realizó en forma diaria.

La función de este grupo humano fue la de recolectar los residuos sólidos generados por cada punto de muestreo, previamente listados con base en el trabajo de sensibilización. Además, llevaron a cabo la función de etiquetado de bolsas, el día de colecta de muestra (fecha anterior a la de recolección). Para el efecto, cada grupo recibió instrucciones sobre la tarea concreta a realizar. (Tabla 39).

Tabla 39. Organización de los equipos de recolección de muestras.

Equipo de recolección	Área de trabajo	Configuración
Equipo 1	Trinidad	1 vehículo de transporte con chofer + 1 ayudante + 1 técnico
Equipo 2	Recoleta	1 vehículo de transporte con chofer + 1 ayudante + 1 técnico
Equipo 3	San Roque	1 vehículo de transporte con chofer + 1 ayudante + 1 técnico
Equipo 4	La Encarnación	1 vehículo de transporte con chofer + 1 ayudante + 1 técnico
Equipo 5	Áreas públicas (2 puntos de muestreo) + institucional (Municipalidad de Asunción)	1 vehículo de la Municipalidad con chofer + 1 ayudante + 1 técnico— Primera campaña
Equipo 5	Grandes generadores: Terminal de ómnibus, <i>shoppings</i> , Mercado de Abasto, supermercados y bares y restaurantes	1 vehículo de transporte con chofer + 2 ayudante + 2 responsables— Segunda campaña

Luego se procedió a la recolección diaria de las bolsas de residuos de los domicilios en cada uno de los lugares de los estratos seleccionados, empleando para la recolección el vehículo con chofer; una vez terminada la recolección de residuos de las viviendas se trasladaba a las estaciones instaladas en el predio de la empresa EMPO, área del sitio de disposición final municipal, donde se realizaba el pesaje, la medición de la densidad y la caracterización de los desechos. En la Ilustración 31, se aprecian los vehículos utilizados. En la Ilustración 30 se observan los calendarios de los periodos de recolección para ambas estaciones, seca y húmeda.

Ilustración 30. Calendarios de las campañas primera (izq.) y segunda (der.).

Septiembre 2019						
Dom	Lun	Mar	Miér	Jue	Vie	Sáb
1	2	3	4	5	6 Cuentacerrado: 28°/14°	7
8	9	10 Capacitación Selección de Muestras 37°/27°	11 Selección de Muestras 27°/10°	12 Selección de Muestras 21°/15°	13 Día 0 Inicio de muestreo en los inmuebles 20°/13°	14 1er día de Recolección 30°/16°
15 2° día de Recolección 37°/20°	16 3° día de Recolección 38°/20°	17 4° día de Recolección 25°/17°	18 5° día de Recolección 24°/15°	19 5° día de Recolección 24°/14°	20 Día 8 de muestreo 7° día de recolección 26°/17°	21 8° día de Recolección 28°/13°
22	23	24	25	26	27	28

Marzo 2020						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 Día de la familia	2	3	4	5 Día 0 35°/23° C	6 Día 1 Recolección 36°/20° C	7 Día 2 Recolección 38°/18° C
8 Día 3 Recolección 34°/25° C	9 Día 4 Recolección 38°/26° C	10 Día 5 Recolección: 38°/24° C	11 Día 6 Recolección: 38°/22° C	12 Día 7 Recolección: 39°/26° C	13 Día 8 Recolección: 39°/27° C	14
15	16	17	18	19	20	21 Festividad de San José (Martes de Carnaval)
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1er Abril			

Ilustración 31. Camionetas utilizadas en las áreas zonificadas de Asunción (izq.) y camión para grandes generadores (der.)



C. Equipo de manipuleo y procesamiento de muestras

Se instalaron dos estaciones de trabajo equipadas con los insumos necesarios y un equipo de personas (descrito en la Tabla 39). La función de este grupo humano fue la de recibir las muestras recolectadas y procesarlas.

A continuación se ilustra la organización de los equipos encargados de recibir y procesar las muestras en las estaciones de Cateura. (Tabla 40).

Tabla 40. Organización de equipo de manipuleo y procesamiento de muestras.

Estación de trabajo	Configuración
Estación 1: Encargada de procesar muestras de 4 categorías.	4 gancheros + 1 técnico supervisor + 1 técnico encargado de etiquetado de bolsas de residuos segregados + 1 técnico encargado de tomas fotográficas.
Estación 2: Encargada de procesar muestras de 4 categorías.	4 gancheros + 1 técnico supervisor + 1 técnico encargado de etiquetado de bolsas de residuos segregados + 1 técnico encargado de tomas fotográficas.

A continuación, se resumen las etapas del estudio, el personal y los materiales requeridos para cada una de ellas. (Tabla 41)

Tabla 41. Resumen de requerimientos (personal y materiales) en las etapas de trabajo.

Etapas	Área	Personal	Materiales
Socialización y encuestas	Equipo consultor	2 personas para capacitaciones y encuestas + 1 personal de apoyo de recolección + 1 coordinador de campo en recolección + 2 coordinadores en Empo + 4 trabajadores de apoyo en Empo.	• Bolsas, etiquetas, planillas, encuestas, plano con la ubicación de puntos de muestreo, notas, credenciales, toldos, GPS, etc. Balanzas, cestos y tambores para residuos.
	Apoyo de la Municipalidad	4 técnicos de la Municipalidad.	• GPS, bolsas, etiquetas.
Recolección	Equipo Consultor	1 técnico de apoyo+1 coordinador de campo.	• GPS, mapa de ruteo, planilla de verificación.
	Apoyo de la Municipalidad	1 camión+ 1 chofer + 2 trabajadores de apoyo.	• GPS, mapa de ruteo, planilla de verificación.
Caracterización de los residuos	Equipo consultor	2 trabajadores de apoyo logístico + 2 profesionales + 1 coordinador de campo + 4 trabajadores de apoyo en Cateura (gancheros).	• Lona, toldo, balanzas de 30 y 300 kg, tacho, insumos varios.

Los insumos que se utilizaron en cada una de las estaciones, junto al personal mínimo, se puede observar en la tabla de abajo. (Tabla 42).

Tabla 42. Características de las estaciones de trabajo

Estación	Insumos	Personal
Estación 01y02	<ul style="list-style-type: none"> • 2 balanzas de 300 kg y 30 kg • 4 palas • 2 rastrillos • 1 carretilla • 1 tambor de 200 litros • 1 tambor de 20 litros • 1 mesa y butaca • 1 escoba • Etiquetas para los residuos • Termómetros • Tijeras • Cinta adhesiva • Bolsas transparentes • Palita y escobilla 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 coordinador • 3 trabajadores de apoyo • 4 segregadores

Seguidamente se observan las estaciones instaladas en el predio de la empresa EMPO en Cateura, con todos los materiales e insumos anteriormente citados en la Ilustración 32, Ilustración 33 e Ilustración 34.

Ilustración 32. Estaciones instaladas en el predio y los insumos utilizados.



Ilustración 33. Contenedor utilizado para desechar los residuos una vez trabajados.



Ilustración 34. Equipamiento proveído para cada estación.

D. Procedimiento para la determinación de la generación

La bolsa puede o no entregarse marcada al representante del inmueble, ya que al momento de la recolección, es necesario verificar y/o marcar la bolsa con el código de identificación correspondiente. El día 1 de recolección de muestras se realiza todo el procedimiento, con el fin de afinar la metodología; luego los resultados no son analizados.

Cuando el peso de una muestra en un solo punto de muestreo es igual o mayor a 27,4 kg/día o un promedio de 10 toneladas al año, se considera como gran generador; por lo tanto, la muestra debe ser procesada como gran generador, anotando su categoría. El Decreto 7391²⁵, del 28 de junio de 2017, mencionado, sostiene además que deberán presentar planes de manejo en donde se reporta lo relativo a la generación de los residuos y sus características.

En el caso de que existan grandes generadores de residuos, es necesario obtener la información que registran en sus planes e informes ante la autoridad competente, y seguidamente, tomar los cálculos correspondientes y ajustarlos.

Luego de haber inscripto el inmueble, se procede a encuestar a uno de sus habitantes, con el fin de recabar datos cualitativos y cuantitativos sobre la percepción del sistema de manejo, número de personas que habitan en el inmueble, datos socioeconómicos y percepción del sistema de gestión de RSU, ya que estos datos socioeconómicos son importantes para el procesamiento de la información y para la estimación de los índices de generación de residuos.

Entrega de bolsas

Después de realizar la encuesta, se entrega una bolsa con capacidad de 100 litros o más para la recolección de los residuos (Día 0, previo al inicio de la campaña). Del día 1 al día 7 de recolección de muestras, la entrega de la bolsa se hace contraentrega de los residuos. El día 8 no requiere la entrega de bolsa, puesto que es el último día de recolección.

Recolección de las muestras

Con la lista de los inmuebles registrados y la ruta de recolección ya definida, se realiza la recolección de las bolsas en las viviendas durante ocho días consecutivos (día 1 al día 8), en el horario establecido. Al recibir las bolsas con los residuos, verificar que se encuentren cerradas y marcarlas con el código correspondiente.

²⁵ Por el cual se reglamenta la Ley 3956/2009, «Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Paraguay».

Ilustración 35. Recolección de muestras. Domicilio (izq.) y local del Mercado de Abasto. (der.)



Ilustración 36. Etiquetado de muestras.



Traslado de las muestras al área del sitio de disposición final de la Municipalidad de Asunción - Cateura

Una vez recolectadas las muestras, estas son trasladadas a las estaciones instaladas en el predio de Cateura para su posterior pesaje y procesamiento.

La recolección de las muestras correspondientes a los estratos domiciliarios, institucionales, especiales, servicios y comerciales se realizaba en horario matutino, con la intención de que lleguen al mediodía todos los vehículos con los desechos y se inicie el proceso de descarga y orden por subestrato. Una vez que todos los vehículos llegaban, se procedía al pesaje. En la segunda campaña con la introducción del estrato de comercial—grandes generadores, las muestras de este estrato y las correspondientes a áreas públicas se retiraban por la tarde —por una cuestión de organización— y se procesaban al día siguiente, en horario diurno, cumpliendo así dos turnos de procesamiento de los residuos en Cateura.

Con la lista ya definida de los inmuebles registrados en los planos de ruteo, se realiza la recolección de las bolsas en las viviendas durante ocho días consecutivos, en el horario establecido.

Al recibir las bolsas con los residuos, los ayudantes se encargaban de verificar que se encuentren cerradas y con el código correspondiente, de acuerdo con el Apéndice B5 «Estructura del código de marcado de las bolsas recolectadas», de la *Guía Clasificando los residuos*.

E. Tareas realizadas en las estaciones instaladas en el sitio de disposición final de la Municipalidad de Asunción - Cateura

En las actividades que se llevaron a cabo en las estaciones de trabajo en Cateura, se procedió de acuerdo con el Apéndice B6 «Planilla para recolección de datos del pesaje de las muestras del estrato», el procedimiento para el cuarteo (Sección C), procedimiento para la determinación de humedad (Sección D) y la Sección F, sobre procedimiento para la determinación de densidad, de la *Guía Clasificando los residuos*.

Finalizada la ruta de recolección, las muestras son llevadas a la superficie de muestreo; en las estaciones instaladas se procede a descargarlas cuidadosamente. Las muestras son recepcionadas en las estaciones instaladas en el predio del sitio de disposición final de la Municipalidad de Asunción - Cateura, donde la descarga se realizaba de acuerdo con la distribución acordada por subestrato en cada estación de trabajo.

En la segunda campaña (a modo de ejemplo), la Estación 1 se encargó de procesar las muestras correspondientes de los estratos domiciliarios (V1, V2, V3); Terminal de Ómnibus de Asunción, bares y restaurantes y áreas públicas. Mientras que la Estación 2 se ocupó de procesar los estratos no domiciliarios correspondientes a supermercados, Mercado de Abasto, institucionales, *shoppings*, especiales y servicios.

Ilustración 37. Recepción de muestras en las estaciones de Cateura.



F. Agrupación e ingreso a cada estación de trabajo, por estrato y subestrato

Una vez recepcionadas las bolsas, se ordenan por estratos. Para ello se contaba con unos carteles que indicaban los estratos distribuidos en la estación a procesar, con el fin de evitar mezclar las bolsas y acelerar el proceso. A modo de ejemplo, en la ilustración de arriba, se observa la «etiqueta V2», que indica que el subestrato correspondiente a Domiciliario Ingreso Medio (V2) debe acumularse en ese sitio. Se procedía de la misma manera con cada subestrato antes de ingresar a las estaciones para su pesaje.

G. Pesaje e identificación de total de bolsas

Una vez que todos los vehículos de recolección culminaban la descarga total del día, se procedía a pesar de manera individual las muestras de cada inmueble, por subestrato, a registrar los datos obtenidos en la planilla de recolección de muestras y a fotografiarlas. Las planillas de registro de pesaje son ya proveídas por la *Guía Clasificando los residuos*.

El siguiente paso, y muy importante, era esperar a que todos los vehículos hayan hecho la descarga total de las muestras, puesto que los subestratos tenían representación en todas las áreas de la ciudad. En este caso se contó con cuatro vehículos, destinados para las cuatro áreas de la ciudad. Cada vehículo hacía la recolección de las bolsas de residuos, los cuales estaban mezclados (domiciliarios, institucionales, especiales, comerciales, etc.), dependiendo de la distribución de los desechos.

Con la lista de los inmuebles registrados y la ruta de recolección ya definida, se realizó la recolección de las bolsas en los inmuebles, durante ocho días consecutivos, en el horario establecido.

Al recibir las bolsas con los residuos, el operario verificaba que estas se encuentren cerradas y marcadas con el código correspondiente, de acuerdo con el Apéndice B5 «Estructura del código de marcado de las bolsas recolectadas»; caso contrario, se hacía la corrección correspondiente con el material adicional (bolsas, etiquetas, pegasola, marcadores), dotado a cada equipo.

Adicionalmente, el operario tomaba nota de cualquier inconveniente surgido en el recorrido de recolección de las bolsas; por ejemplo, si no había nadie en el lugar, si ese día no se entregó la bolsa de residuos, bolsas rotas, si los residuos son mucho mayores al promedio entregado en los días anteriores, etc. Estos detalles registrados suelen ser de suma utilidad a la hora de evaluar la evolución del estudio.

Ilustración 38. Pesaje de bolsas y registro fotográfico (izq.). Registro de pesaje (der.).



H. Formación de cúmulo y mezcla

Una vez en Cateura y culminado el pesaje de todas las bolsas del subestrato, se inicia el proceso de formación de cúmulo y mezcla. Esta fase es fundamental, ya que su objetivo es homogenizar bien la muestra. Para ello se contaba con cuatros gancheros por estación, dotados de palas y rastrillos, quienes bajo la supervisión de uno de los técnicos llevaban a cabo la mezcla de los residuos. En este punto se define, de acuerdo con el pesaje total del subestrato, si es necesario o no proceder al cuarteo, dependiendo del peso total del subestrato en cuestión.

Ilustración 39. Obtención del peso total por subestrato.



Ilustración 40. Apertura de bolsa, vaciado y formación del cúmulo.



I. Cuarteo o no según el caso

Una vez conocido el peso total del subestrato, el siguiente paso es definir si es necesario realizar el cuarteo, de acuerdo con el procedimiento establecido en la *Guía Clasificando los residuos*, Sección C «Procedimiento del cuarteo». Se recomienda que la cantidad final de residuos sólidos poscuarteo no sea menor a 50 kg.

Este procedimiento se basa en la *Guía Clasificando los residuos*, en el Apéndice C1 «Planilla de informe de campo para el cuarteo de los residuos sólidos».

Ilustración 41. Proceso de cuarteo.



J. Extracción de muestra para humedad

Sobre la muestra total se realiza la extracción de una porción que servirá para la determinación de humedad. Este procedimiento tiene lugar en el laboratorio en condiciones estándar, específicamente se contrató para el efecto al Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN). El contenido de humedad en las muestras colectadas ha sido determinado solo en la estación seca, debido a la coincidencia en el tiempo, de la disponibilidad de muestras y el inicio de la cuarentena sanitaria asociada al COVID-19 para la estación húmeda. El procedimiento adoptado en mayor detalle Sección E de la *Guía Clasificando los residuos*, Apéndice D1 «Planilla de informe de campo de la humedad de los residuos sólidos».

K. Medición de parámetros para densidad relativa

De la misma forma, la densidad se determinó a partir del peso neto de residuos colectados en un recipiente, el cual fue cargado y golpeado contra el piso tres veces. Posteriormente se procedió a medir la altura y a determinar el volumen equivalente a aquella. Este valor de volumen equivalente fue utilizado en cada caso, para restar del volumen útil del recipiente.

Mayor detalle Sección E «Procedimiento para determinar la densidad aparente», de la *Guía Clasificando los residuos*.

Ilustración 42. Medición de parámetro de densidad.



L. Procedimiento para la selección y clasificación de los subproductos

Una vez que se tomó la muestra para determinar la humedad y se realizó la determinación de la densidad, se pasó al proceso de la segregación de los residuos, se clasificaron y se subclasificaron por componentes orgánicos, inorgánicos y peligrosos, según el Apéndice F2, de la *Guía Clasificando los residuos*, «Planilla de informe de campo para la clasificación de los subproductos de los residuos sólidos». El proceso se llevó a cabo con el apoyo de los gancheros, bajo la supervisión de los técnicos en cada estación. Asimismo se disponía de materiales de referencia para recordar la clasificación de los componentes.

Ilustración 43. Procedimiento para la selección y clasificación por componentes.



M. Carga de los residuos segregados en bolsas individuales rotuladas y pesaje individual

Posteriormente, se procedió a la carga de los materiales separados en bolsas individuales, su rotulación (fecha, peso, estrato/subestrato y subproducto) y peso con base en la clasificación, subclasificación y subproductos, con el objetivo de conocer la composición porcentual de los residuos por estrato.

Ilustración 44. Pesaje y registro de residuos por categorías.



N. Registro de datos en planilla diaria por sustrato

Finalmente, como se mencionó en las etapas anteriores, todos los pesos eran registrados en las planillas diarias de productos y subproductos del estrato, provistas por la *Guía Clasificando los residuos*, <Apéndice F1>. Por lo tanto, se disponían de las planillas diarias, donde se tenían la fecha, hora, datos de temperatura, humedad, estrato, número de estación y responsable. En ellas se registraban los pesos de cada estrato, la cantidad de cuarteo realizado, densidad, peso para determinación de humedad, pesos por tipo o clasificación de residuos y cualquier detalle que se considere apropiado tener en cuenta. Anexo 9 «Planillas de campo».

Es importante transcribir las planillas a formato electrónico, Excel u otro formato, en forma diaria, con el fin de evaluar el comportamiento día a día y tomar decisiones a tiempo.

4.11.3. Componente de procesamiento de los datos obtenidos

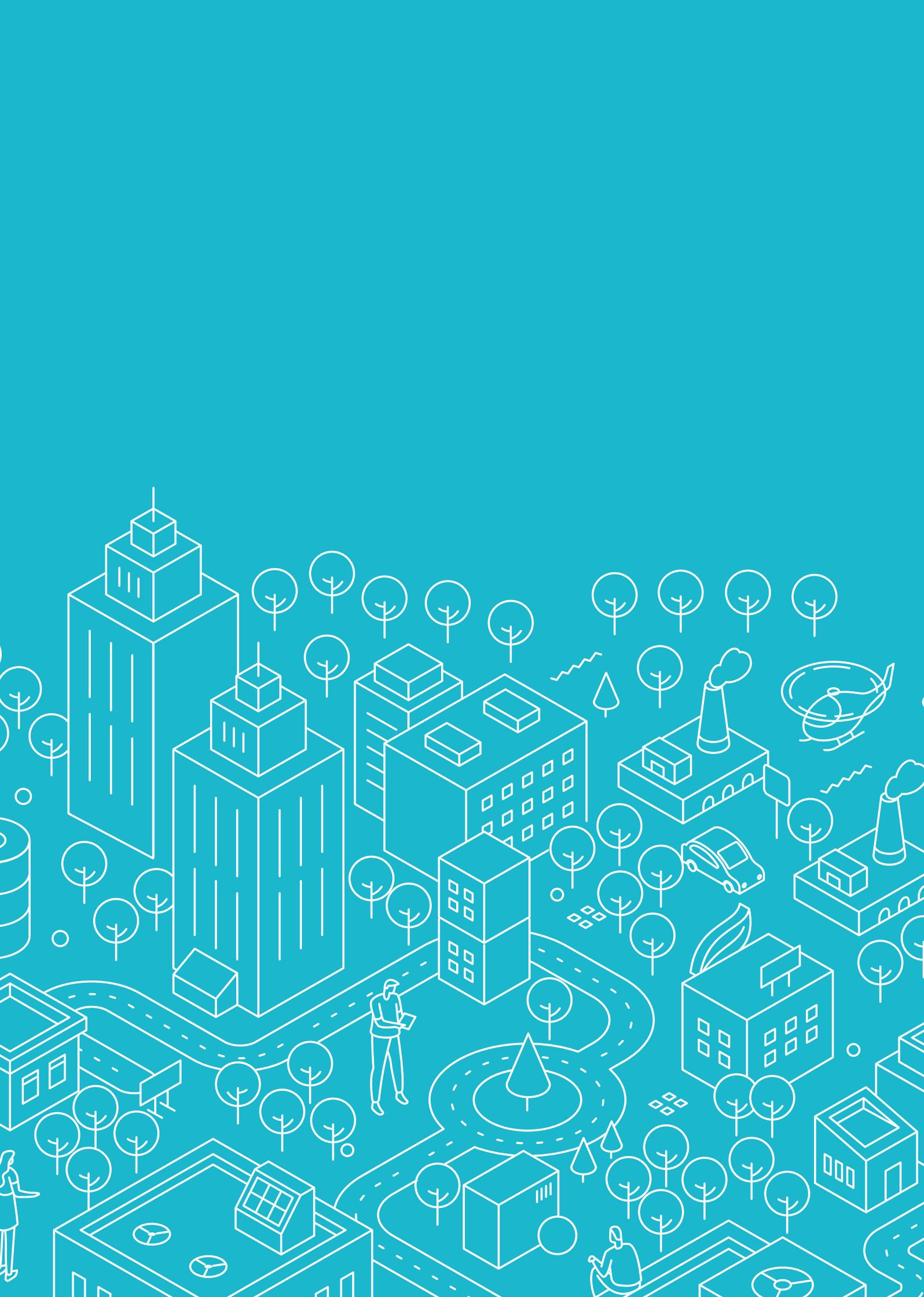
En este componente se realizan los cálculos necesarios para determinar la generación per cápita, y demás indicadores descritos en la *Guía*. Además incluyó la revisión técnica de los resultados parciales, realizados mediante cuatro reuniones virtuales con referentes del sector, quienes han aportado sus conocimientos y experiencia, sobre todo, en discusiones sobre puntos en duda.

Básicamente, el procesamiento de datos se confeccionó en tres etapas:

1. **Procesamiento de datos de campo mediante digitalización de:**
 - Peso bruto de cada bolsa de un estrato y subestrato determinado
 - Peso de los residuos segregados
 - Datos para cálculos de densidad
 - Datos de muestras para humedad
2. **Determinación de indicadores de generación de residuos por Estación Seca y Húmeda:**
 - Determinación de peso promedio de muestras, vinculación con datos de la Encuesta según el caso: población correspondiente a ese punto, cantidad de empleados, cantidad de clientes, ingresos, superficie construida
 - Determinación de Composición de RS según clasificación y subclasificación
3. **Determinación de índices** de generación domiciliarios y no domiciliarios, e índice de generación de RSU, composición de RSU y específico para cada subestrato, humedad y densidad.

Estos detalles se describen en el próximo capítulo en forma conjunta con los principales resultados.





5. PROCEDIMIENTO DE ESTIMACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS

5.1. Índice de generación de residuos domiciliarios y no domiciliarios

El índice de generación de residuos domiciliarios (IGRSD) se obtiene mediante la sumatoria de los productos de promedio de índices de generación de cada estrato (alto, medio y bajo), correspondientes a las estaciones seca y húmeda, respectivamente, por el porcentaje de incidencia de cada estrato (proporción de cada estrato con respecto a la población total de la ciudad de Asunción, y es expresado en kilogramo por habitante por día (kg/hab.d).

El valor hallado de IGRSD, tras los trabajos, ha sido de 0,83 kg/hab.d, el cual es utilizado en la tabla siguiente de indicadores principales y adicionales de generación de residuos sólidos por estrato, que contiene el detalle de los indicadores fijos y los adicionales, para los diferentes estratos.

En la tabla 43 también se presenta los índices de generación de residuos no domiciliarios (IGND) para cada subestrato. Es importante destacar que los cálculos de los índices, sobre todo los correspondientes a los no domiciliarios de tipo adicionales, se basan en datos de campo relevados durante la fase de sensibilización, la cual estuvo acompañada de una encuesta aplicada a cada punto de muestreo, sea oficina, comercio, supermercado, tiendas del Mercado de Abasto, entre otros. Los valores hallados y plasmados en la planilla son promedios de valores entre la estación seca y húmeda.

Tabla 43. Índices de generación principales y adicionales de generación de residuos sólidos por estrato domiciliario y no domiciliario

	Estrato y subestrato	Código	Índice de generación	Unidad Medida fija	Índice de generación	Unidad Medida adicional
1.	Domiciliario					
1.1.	Ingreso Alto	V1	0,83	kg/hab./d		
1.2.	Ingreso Medio	V2				
1.3.	Ingreso Bajo	V3				
2.	No Domiciliario					
2.1.	Áreas Públicas	AP	212,02	kg/km/d		
2.2.	Comerciales	CO	4,14	kg/tienda/d	1,25	kg/empleado/d
					0,16	kg/cliente/d
					0,05	kg/m ² const/d
2.3.	Especiales	ES	3,39	kg/tienda/d	0,57	kg/empleado/d
					0,29	kg/cliente/d
					0,05	kg/m ² const/d
2.4.	Servicios	SE	4,83	kg/tienda/d	0,49	kg/empleado/d
					0,08	kg/cliente/d
					0,03	kg/m ² const/d
2.5.	Institucionales	IN	0,20	kg/persona/d		

	Estrato y sustrato	Código	Índice de generación	Unidad Medida fija	Índice de geración	Unidad Medida adicional
2.6.	Comerciales–Grandes Generadores	COge				
2.6.1.	Terminal de Ómnibus	TOA	524,56	kg/TOA/d	0,70	kg/empleado
					0,01	kg/cliente/d
					0,17	kg/m ² const/d
					0,07	kg/US\$/d
2.6.2.	Mercado de Abasto	MA	8,00	kg/tienda/d	3,66	kg/empleado/d
					0,28	kg/cliente/d
					0,71	kg/m ² const/d
					0,36	kg/US\$/d
2.6.3.	<i>Shopping</i>	SH	171,59	kg/ <i>shopping</i> /d	0,17	kg/empleado/d
					0,06	kg/cliente
					0,01	kg/m ² const/d
2.6.4.	Supermercado*	SM	28,53	kg/supermercado/d	2,94	kg/empleado
					0,47	kg/cliente/d
					0,08	kg/m ² const/d
2.6.5	Bares y Restaurantes	BR	27,15	kg/tienda/d	2,08	kg/empleado
					0,41	kg/cliente/d
					0,16	kg/m ² const/d

*Obs.: Puntos de muestreo adheridos para este sustrato corresponden a minimercados.

Por otro lado, se señala que el estrato de No Domiciliarios ha incorporado a la categoría de Grandes Generadores en su segunda etapa de monitoreo, es decir, en la estación húmeda. En esta nueva subcategoría se encuentran: la Terminal de Ómnibus de Asunción, el Mercado de Abasto, específicamente el Bloque C, un *shopping* de plaza, dos supermercados pequeños (minimercados) y bares y restaurantes.

Con relación a los valores encontrados, cada caso ha tenido un tratamiento individual, de acuerdo con la naturaleza de la actividad. De este modo se tienen:

- Mercado de Abasto: como ya fuera mencionado, se ha trabajado en el interior del Bloque C. Los puntos de muestreo preestablecido y sensibilizado han sido 45, distribuidos en proporciones, según el rubro de cada uno. Por lo tanto, los indicadores encontrados se refieren a cada tienda o permisionario estudiado.
- Terminal de Ómnibus, *shopping*, supermercado y bares-restaurantes: los valores hallados se refieren a toda la unidad productora. Se hace esta salvedad, pues en ciertos casos, como el *shopping* principalmente, contiene a su vez a numerosas tiendas.

5.2. Cantidades de residuos sólidos generados por sustratos no domiciliarios

El análisis específico a los sustratos correspondientes a los no domiciliarios (al igual que los domiciliarios) está orientado a contar con información que podría constituir un insumo para los tomadores de decisiones sobre la gestión adecuada de los residuos sólidos. Los valores hallados para cada sustrato No Domiciliario, para las estaciones seca y húmeda, para el periodo total de monitoreo, aparecen en la Tabla 44.

Tabla 44. Cantidad de RS generados en estrato no domiciliarios.

Substrato	Estación	Peso total kg, medido durante el monitoreo (A)	Cantidad de establecimientos válidos (B)	Cantidad total establecimientos del substrato (**) C	Generación RS por cada substrato, kg (D=(A/B)*C)	Generación promedio por Sub Estrato, kg	Proporción, %
Comerciales	Seca	961,17	41	18.341	429.969,41	425.766,23	54,96
	Húmeda	1.310,13	57	18.341	421.563,06		
Institucionales	Seca	70,95	1	103	7.307,85	5.531,10	0,71
	Húmeda	36,45	1	103	3.754,35		
Especiales	Seca	19,2	1	101	1.939,20	1.709,43	0,22
	Húmeda	14,65	1	101	1.479,65		
Servicios	Seca	47,41	3	400	6.320,67	8.360,33	1,08
	Húmeda	26	1	400	10.400,00		
Áreas Públicas	Seca	1.470,33	1,51	192	186.461,93	151.309,70	19,53
	Húmeda	915,95	1,51	192	116.157,46		
Comerciales – Grandes generadores: Bares y Restaurantes	Húmeda	344	4	146	12.556,00	12.556,00	1,62
Comerciales – Grandes generadores: Supermercados	Húmeda	342,3	2	89	15.232,35	15.232,35	1,97
Comerciales – Grandes generadores: Terminal de Ómnibus	Húmeda	3.675,63	1	1	3.675,63	3.675,63	0,47
Comerciales – Grandes generadores: <i>Shopping</i>	Húmeda	1.201,11	1	8	9.608,88	9.608,88	1,24
Comerciales – Grandes generadores: Mercado de Abasto	Húmeda	1.602,09	34	2.992	140.983,79	140.983,79	18,20
Cantidad total de RS generados en el estrato no domiciliario en el periodo de estudio, kg						774.733,43	100,00

Fuente: Elaboración propia.

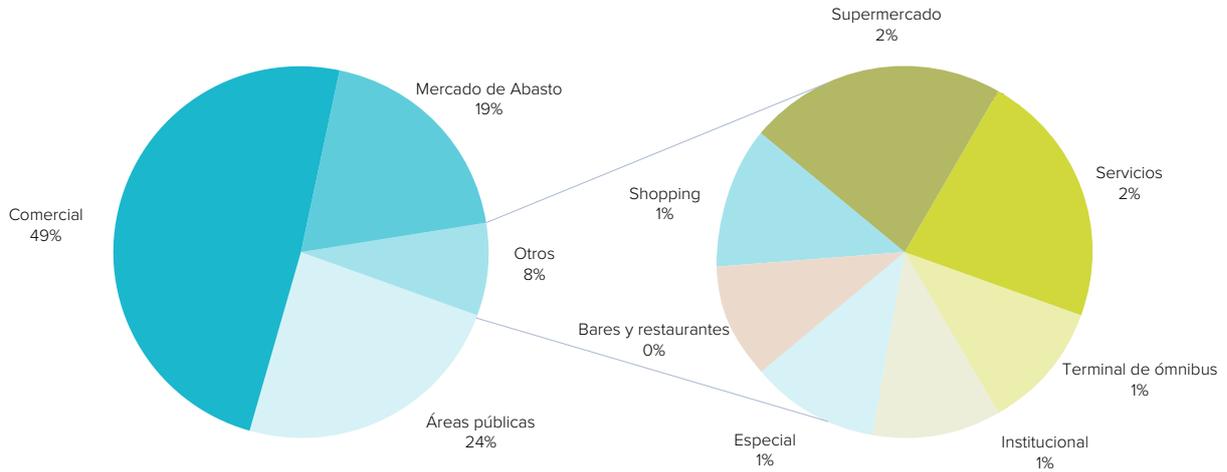
Observación: (*) Para hallar el peso diario por estrato, por estación, no se divide de manera generalizada entre 7 días, atendiendo que en determinados substratos, el monitoreo fue de menor tiempo.

(**) Fuente de información para cada caso:

1. Cantidad de comercios: 18341 locales comerciales. Fuente: Censo Económico Nacional (2011).
2. Cantidad de especiales: 101 veterinarias. Fuente: Guía de la Industria.
3. Cantidad de servicios: Valor considerado, 400 locales. Pendiente de verificación.
4. Cantidad de locales institucionales: 129 oficinas públicas. Fuente: www.paraguay.gov.py/estado. Valor considerado para Asunción, 80%, equivalente a 103 oficinas públicas. 2020.
5. Cantidad de shopping: fuente propia, que considera Paseo La Galería, Mariscal, Villamorra, La Rural, Excelsior, Asunción Supercenter, Multiplaza, El Portal. 2020.
6. Cantidad de supermercados: 89 locales. Fuente: Guía de la Industria.
7. Cantidad de bares y restaurantes: 146 bares. Fuente: Municipalidad de Asunción. 2020.
8. Cantidad de funcionarios públicos. Asunción: 255.563 (Base de Datos Públicos del Ministerio de Hacienda, pago salarios dic. 2019).
9. Cantidad de km barridos por día: 2400 cuadras de calles asfaltadas barridas en promedio por día (Fuente: Ing. Marina Pérez, Aseo Urbano), longitud promedio 80 metros/cuadra, equivalentes a 192 km (incluye avenidas cuyas cuadras son computadas por 2). 2020.
10. Cantidad teórica de tiendas del IMA: 23937kg. Peso promedio de ingreso de residuos a Cateura procedente de Mercado de Abasto (Fuente: Informe Técnico de Aseo Urbano 2019, Municipalidad de Asunción), dividido entre 8,0kg/tienda (Anexo 7. Cálculos. Indicadores de Generación de RS No Domiciliarios. Grandes Generadores. Mercado de Abasto), igual a 2992 tiendas. 2020.

Respecto a la proporcionalidad de la participación de cada sustrato sobre el total, se tiene que el sector comercial presenta una mayor participación con el 49,25%, seguido de áreas públicas, con 24,50%, y de Mercado de Abasto, 19,49%. (Ilustración 45)

Ilustración 45. Aportes de residuos sólidos de sustratos no domiciliarios.



Fuente: Elaboración propia.

5.3. Índice de generación de residuos sólidos urbanos (IG RSU)

Este índice incluye a todos los estratos, sean domiciliarios y no domiciliarios. Se obtiene mediante el cociente entre la sumatoria de los productos de índice de generación individual por la cantidad específica correspondiente a ese estrato, y la población total. Se expresa en kg/hab.d.

Tras el estudio realizado, el valor resultante que se obtuvo fue de 1,22 kg/hab.d. (Tabla 45).



Tabla 45. Índice de generación de RSU.

Categoría	IG RSU - Estación seca		IG RSU - Estación húmeda		IG RSU promedio		Cantidad específica del subestrato en Asunción		IG TOTAL RSU, kg/d
Domiciliarios V1	0,94	kg/hab.d	0,76	kg/hab.d	0,85	kg/hab.d	187.501	hab.	159.537,42
Domiciliarios V2	1,00	kg/hab.d	0,77	kg/hab.d	0,88	kg/hab.d	260.621	hab.	230.477,15
Domiciliarios V3	0,57	kg/hab.d	0,64	kg/hab.d	0,61	kg/hab.d	74.165	hab.	44.877,05
No Domiciliarios AP	253,87	kg/km.d	170,18	kg/km.d	212,02	kg/km.d	192	km	40.707,94
No Domiciliarios CO	4,41	kg/tienda.d	3,88	kg/tienda.d	4,14	kg/tienda.d	18.341	tiendas	75.955,64
No Domiciliarios ES	3,84	kg/tienda.d	2,93	kg/tienda.d	3,39	kg/tienda.d	101	tiendas	341,89
No Domiciliarios SE	3,16	kg/tienda.d	6,50	kg/tienda.d	4,83	kg/tienda.d	400	tiendas	1.932,07
Domiciliarios IN	0,26	kg/func.d	0,13	kg/func.d	0,20	kg/func.d	255.563	Funcionarios	49.965,65
Grandes Generadores TOA	524,57	kg/TOA.d			524,57	kg/TOA.d	1	TOA	524,56
Grandes Generadores MA	7,96	kg/tienda.d			7,96	kg/tienda.d	2.992	Permisionarios	23.818,98
Grandes Generadores SH	171,59	kg/shopping.d			171,59	kg/shopping.d	8	shopping	1.372,69
Grandes Generadores SM	28,5	kg/tienda.d			28,53	kg/tienda.d	89	supermercados	2.538,73
Grandes Generadores BR	27,15	kg/tienda.d			27,15	kg/tienda.d	146	Bares y rest.	3.963,68
Total general									636.013,44
Población total Asunción									522.287
Índice de generación de residuos urbanos, kg/hab.d									1,22

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

- (**) Fuente de información para cada caso:
- Población por subestrato domiciliario: Población total, Asunción: 522.287 habitantes (Fuente: DGECC, 2019); Altos ingresos: 35,9%, equivalente a 187.501 habitantes; Ingresos medios: 49,9%, equivalente a 260.621 habitantes; Bajos ingresos: 14,2%, equivalente a 74.165 habitantes.
- Cantidad de comercios: 18.341 locales comerciales. Fuente: Censo Económico Nacional (2011).
- Cantidad de especiales: 101 veterinarias. Fuente: Guía de la Industria.
- Cantidad de servicios: Valor considerado, 400 locales. Pendiente de verificación.
- Cantidad de locales institucionales: 129 oficinas públicas. Fuente: www.paraguay.gov.py/estado.
- Cantidad de *shopping*: fuente propia, que considera Paseo La Galería, Mariscal, Villamorra, La Rural, Excelsior, Asunción Supercentro, Multiplaza, El Portal).
- Cantidad de supermercados: 89 locales. Fuente: Guía de la Industria.
- Cantidad de bares y restaurantes: 146 bares. Fuente: Municipalidad de Asunción (2020).
- Cantidad de funcionarios públicos en Asunción: 255.563 (Base de Datos Públicos del Ministerio de Hacienda, pago salarios, dic. 2019).
- Cantidad de km barrios por día: 2.400 cuadras de calles asfaltadas barridas en promedio por día (Fuente: Ing. Marina Pérez, Aseo Urbano), longitud promedio 80 metros/cuadra, equivalentes a 192 km (incluye avenidas cuyas cuadras son computadas por 2) (2020).
- Cantidad teórica de tiendas del MA: 23.937 kg, peso promedio de ingreso de residuos a Cateura, procedentes de Mercado de Abastos (Fuente: Informe Técnico de Aseo Urbano 2019, Municipalidad de Asunción), dividido entre 8,0 kg/tienda (Cálculos. Indicadores de Generación de RS No Domiciliarios. Grandes Generadores. Mercado de Abasto) igual a 2.992 tiendas (2020).

5.4. Composición de los residuos sólidos urbanos

5.4.1. Clasificación, subclasificación y subproductos

Los residuos sólidos se hallan clasificados en residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, y estos a su vez poseen una subclasificación y subproductos. La información sobre la composición de estos tipos de residuos para los diversos estratos es sumamente relevante a la hora de diseñar o perfeccionar la gestión de los residuos sólidos.

Los valores encontrados surgen a partir de la segregación de los residuos en sus componentes; es decir, tras la apertura de las bolsas de muestras individuales y formación de cúmulo, se realizó la mezcla manual de los desechos, con el objetivo de homogenizar la muestra de un estrato específico. Luego viene el proceso de la segregación y posteriormente el pesaje de cada uno de estos tipos de residuos segregados. De esta manera se obtuvo el peso total de ese residuo específico durante el periodo de monitoreo y tras hallar el promedio entre ambas estaciones (seca y húmeda), van generándose los valores, a partir de los cuales se halla la proporción referida al peso total de ese mismo tipo de residuo.

La composición general de los residuos sólidos urbanos se encuentra en la Tabla 46.



Tabla 46. Clasificación, subclasificación y subproductos de residuos sólidos urbanos.

Clasificación	Subclasificación	Subproductos	Proporción, %		
			Domiciliarios	No Domiciliarios	Promedio
Orgánicos	Residuos de jardinería y los provenientes de poda de árboles y áreas verdes.	Hierba y madera.	40,26	7,86	24,06
	Residuos provenientes de la preparación y consumo de alimentos.	Desechos de alimentos no susceptibles para composta.	0,24	4,84	2,54
	Residuos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.	Desechos de alimentos susceptibles para composta.	17,51	44,04	30,76
	Otros	Orgánicos varios no identificados (mezclas)	2,51	3,56	3,03
Inorgánicos	Vidrio	Transparente	2,41	0,79	1,60
		Verde	1,38	0,58	0,98
		Ámbar	0,32	0,17	0,25
		Otros	0,03	0,00	0,01
	Papel y cartón	Papel de alta calidad	0,47	1,16	0,81
		Periódico y revistas	0,77	0,32	0,54
		Cartón ondulado	1,61	2,67	2,14
		Tetrapak o envases multilaminados de cartón	1,28	1,06	1,17
		Papel mezclado	1,57	2,90	2,24
		Otros	0,18	0,52	0,35
		Plásticos	PET (1)	0,97	1,81
	PEAD (2)		0,89	1,42	1,15
	PVC (3)		0,31	0,63	0,47
	PEBD (4)		7,09	5,81	6,45
	PP (5)		0,58	0,68	0,63
	PS (6)		1,29	1,70	1,50
	OTROS (7)		0,35	0,71	0,53
	Metales no ferrosos	Aluminio	0,34	0,25	0,30
		Bronce	0,00	0,03	0,01
		Cobre	0,03	0,05	0,04
		Latón	0,02	0,00	0,01
		Otros	0,03	0,03	0,03
	Metales ferrosos	Metales ferrosos	0,51	0,33	0,42
Cerámicas	Cerámica y piedra	0,84	0,72	0,78	

Clasificación	Subclasificación	Subproductos	Proporción, %		
			Domiciliarios	No Domiciliarios	Promedio
Inorgánicos	Artículos de oficina y utensilios de cocina	Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,00	0,03	0,02
	Equipos eléctricos y electrónicos	Equipos eléctricos y electrónicos	0,17	2,99	1,58
	Ropa y textiles	Ropa y textiles	2,08	0,89	1,49
	Sanitarios y pañales desechables	Sanitarios y pañales desechables	6,58	4,04	5,31
	Otros no considerados como de manejo especial	Maderas	0,71	0,55	0,63
		Cuero y goma	1,05	0,82	0,93
	Arenas o material menor a 2 micras	Arenas o material menor a 2 micras	4,10	5,32	4,71
Otros	Otros	0,43	0,35	0,39	
Peligrosos	Aceites lubricantes usados		0,03	0,13	0,08
	Disolventes orgánicos usados		0,08	0,00	0,04
	Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo		0,02	0,00	0,01
	Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio		0,05	0,00	0,02
	Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio		0,02	0,01	0,02
	Aditivos que contengan mercurio, cadmio o plomo		0,00	0,00	0,00
	Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios		0,35	0,04	0,20
	Productos químicos de uso domisanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.)		0,37	0,07	0,22
	Pinturas y solventes usados		0,16	0,02	0,09
	Otros peligrosos		0,03	0,11	0,07
Totales			100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Los valores contenidos en la Tabla 46 contienen los valores promedios, entre las estaciones seca y húmeda para los estratos domiciliarios y no domiciliarios, respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se tiene que los cuatro tipos de residuos principales son: restos de alimentos susceptibles para composta con 30,76% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 17,51%, y no domiciliarios, 44,04%); hierba y madera, 24,06% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 40,26%, y no domiciliarios, 7,86%); polietileno de baja densidad con 6,45% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 7,09%, y no domiciliarios, 5,81%) y sanitarios y pañales desechables con 5,31% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 6,58%, y no domiciliarios, 4,04%).

Agrupando los tipos de residuos sólidos se tiene:

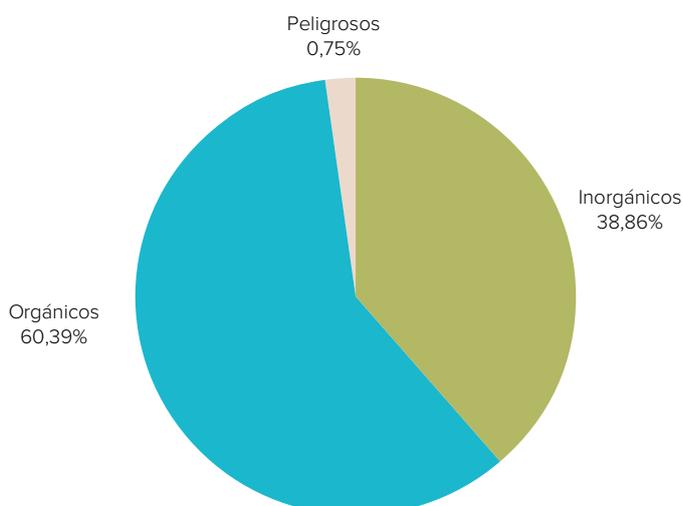
Tabla 47. Clasificación y subclasificación de residuos sólidos urbanos (agrupados).

Clasificación	Subclasificación	Promedio, %
Orgánicos		60,39
Inorgánicos	Vidrio	2,84
	Papel y cartón	7,25
	Plásticos	12,12
	Metales no ferrosos	0,39
	Metales ferrosos	0,42
	Cerámicas	0,78
	Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,02
	Equipos eléctricos y electrónicos	1,58
	Ropa y textiles	1,49
	Sanitarios y pañales desechables	5,31
	Otros no considerados como de manejo especial	1,56
	Arenas o material menor a 2 micras	4,71
	Otros	0,39
	Peligrosos	
Totales		100,00

Observación: El isopor no incrementa los valores, se encuentra dentro de PS - PLASTICOS

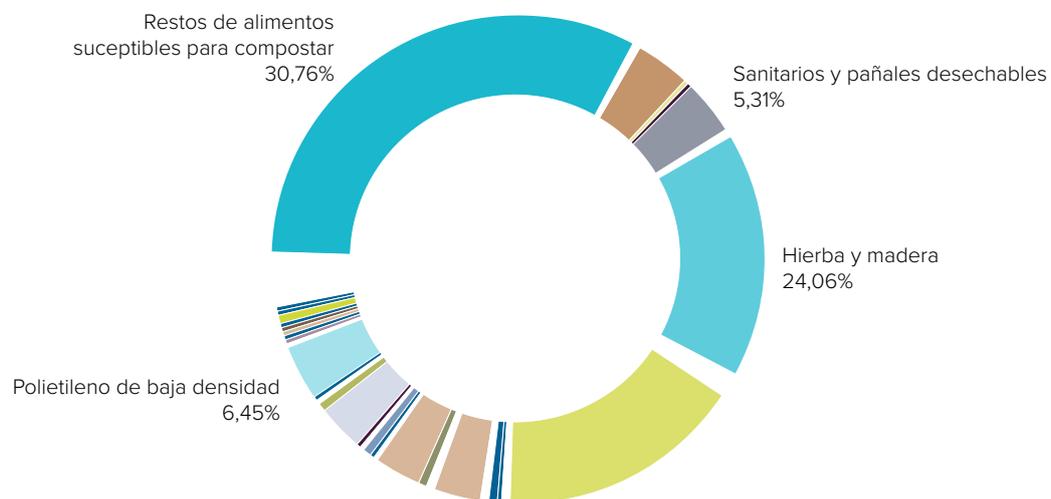
Con respecto a los resultados obtenidos, tras la agrupación de los tipos de residuos, se tiene que los residuos sólidos urbanos están compuestos de 60,39% de residuos orgánicos; 38,86% de residuos inorgánicos, y 0,75% de residuos peligrosos. Estos datos se observan en la Ilustración 46 y la Ilustración 47.

Ilustración 46. Clasificación de residuos sólidos urbanos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 47. Clasificación general de residuos sólidos urbanos.



Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. Composición de residuos por cada estrato

A. Estrato domiciliario

El valor correspondiente al mencionado estrato se puede observar en la Tabla 48. Subclasificación de residuos en el estrato domiciliario.

Tabla 48. Subclasificación de residuos en el estrato domiciliario.

Clasificación	Subclasificación	Promedio, %
Orgánicos		60,52
Inorgánicos	Vidrio	4,13
	Papel y cartón	5,87
	Plásticos	11,47
	Metales no ferrosos	0,42
	Metales ferrosos	0,51
	Cerámicas	0,84
	Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,00
	Equipos eléctricos y electrónicos	0,17
	Ropa y textiles	2,08
	Sanitarios y pañales desechables	6,58
	Otros no considerados como de manejo especial	1,76
	Arenas o material menor a 2 micras	4,10
	Otros	0,43
	Peligrosos	
Totales		100,00

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados contenidos en la Tabla 48 corresponden a valores promedios para el estrato domiciliario, entre las estaciones seca y húmeda, respectivamente (ver Tabla 43. Subclasificación de residuos sólidos por estrato domiciliario [agrupados]).

De acuerdo con los valores obtenidos, y teniendo en cuenta los tres principales tipos de residuos, se observa que los residuos del estrato domiciliario están compuestos por residuos orgánicos con un 60,52%, plásticos con 11,47% y sanitarios y pañales con un 6,58%.

Tabla 49. Proporción de RS por subestratos domiciliarios estación seca y estación húmeda (Promedios ES-EH).

Clasificación	Subproductos	Proporción de RS por Sub Estrato		
		V1, %	V2, %	V3, %
Orgánicos	Hierba y madera	46,10	48,79	18,24
	Desechos de alimentos no susceptibles para composta	0,00	0,60	0,00
	Desechos de alimentos susceptibles para composta	15,48	8,35	35,14
	Orgánicos varios no identificados (mezclas)	3,14	2,42	1,83
Inorgánicos	Transparente	2,02	3,15	1,74
	Verde	1,17	1,95	0,76
	Ámbar	0,26	0,13	0,73
	Otros	0,00	0,06	0,00
	Papel de alta calidad	0,43	0,55	0,38
	Periódico y revistas	1,08	0,75	0,35
	Cartón ondulado	1,62	1,73	1,41
	Tetrapak o envases multilaminados de cartón	1,27	1,28	1,28
	Papel mezclado	1,49	1,60	1,64
	Otros	0,30	0,17	0,00
	PET (1)	1,00	1,10	0,71
	PEAD (2)	1,11	0,39	1,39
	PVC (3)	0,24	0,03	0,86
	PEBD (4)	6,42	8,06	6,46
	PP (5)	0,54	0,38	0,97
	PS (6)	1,59	1,07	1,23
	OTROS (7)	0,02	0,10	1,21
	Aluminio	0,39	0,21	0,49
	Bronce	0,00	0,00	0,00
	Cobre	0,00	0,00	0,10
	Latón	0,00	0,00	0,08
	Otros	0,00	0,06	0,02
	Metales ferrosos	0,47	0,71	0,25
Cerámica y piedra	0,99	1,10	0,22	
Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,00	0,01	0,00	

Clasificación	Subproductos	Proporción de RS por Sub Estrato		
		V1, %	V2, %	V3, %
Inorgánicos	Equipos eléctricos y electrónicos	0,03	0,26	0,20
	Ropa y textiles	1,16	1,17	4,86
	Sanitarios y pañales desechables	6,36	6,38	7,18
	Maderas	0,09	0,18	2,44
	Cuero y goma	1,15	0,32	2,08
	Arenas o material menor a 2 micras	2,74	5,66	3,53
	Otros	0,05	0,02	1,64
Peligrosos	Aceites lubricantes usados	0,00	0,07	0,00
	Disolventes orgánicos usados	0,00	0,20	0,00
	Acumuladores de vehículos automotores con plomo	0,00	0,06	0,00
	Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio	0,12	0,01	0,00
	Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio	0,00	0,02	0,04
	Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo	0,00	0,00	0,00
	Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios	0,38	0,44	0,17
	Productos químicos de uso domisanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.)	0,41	0,36	0,31
	Pinturas y solventes usados	0,30	0,11	0,06
	Otros peligrosos	0,08	0,00	0,00
Totales		100,00	100,00	100,00

Los resultados contenidos en la Tabla 49 corresponden a valores promedios para los subestratos domiciliarios, entre las estaciones seca y húmeda, respectivamente (ver Tabla 40. Cálculo de proporción de RS por subestratos domiciliarios (Promedio ES-EH).

La Tabla 49 permite evidenciar la proporción de los diferentes tipos de residuos, presentes en los subestratos correspondientes al estrato domiciliario, con el fin de comparar el aporte de cada uno de los subestratos dentro de la composición general correspondiente.

De esta manera, se observa, por ejemplo, que los valores correspondientes a PEBD y sanitarios y pañales, en los tres subestratos, se encuentran dentro del mismo rango, mientras que los referentes a hierba y madera se verifican valores superiores para V1 y V2 (46,10% y 48,79%, respectivamente) por encima a V3 (18,24%). Asimismo, en el caso de alimentos susceptibles para composta, existe un valor muy superior para V3 (35,14%), un valor medio para V1 (15,38%) y bajo para V2 (8,35%).

B. Estratos no domiciliarios

Los valores mencionados para el estrato no domiciliario se observan en la Tabla 50.

Tabla 50. Subclasificación de residuos estrato no domiciliario.

Clasificación	Subclasificación	Promedio, %
Orgánicos		60,27
Inorgánicos	Vidrio	1,54
	Papel y cartón	8,63
	Plásticos	12,76
	Metales no ferrosos	0,36
	Metales ferrosos	0,33
	Cerámicas	0,72
	Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,03
	Equipos eléctricos y electrónicos	2,99
	Ropa y textiles	0,89
	Sanitarios y pañales desechables	4,04
	Otros no considerados como de manejo especial	1,37
	Arenas o material menor a 2 micras	5,32
	Otros	0,35
Peligrosos		0,40
Totales		100,00

Los resultados contenidos en la Tabla 50 resultan de agrupar los tipos de residuos por subclasificación y clasificación. Corresponden a valores promedios para el estrato no domiciliario, entre las estaciones seca y húmeda.

De acuerdo con los valores obtenidos, los residuos no domiciliarios tienen como componentes a los residuos orgánicos (60,27%), residuos inorgánicos (39,33%) y peligrosos (0,40%).



Tabla 51. Proporción de RS por substratos no domiciliarios estación seca y estación húmeda (Promedios ES-EH).

Clasificación	Subproductos	Proporción de RS por substrato									
		AP, %	IN, %	ES, %	SE, %	CO, %	MA, %	TOA, %	SM, %	SH, %	BR, %
Orgánicos	Hierba y madera	26,70	0,00	10,28	15,85	2,53	0,00	21,49	0,00	0,03	0,13
	Desechos de alimentos no susceptibles para composta	8,94	4,97	11,28	3,37	2,78	4,98	0,00	0,40	5,61	12,49
	Desechos de alimentos susceptibles para composta	20,97	37,67	8,17	21,36	48,27	65,47	15,28	86,13	41,48	44,81
	Orgánicos varios no identificados (mezclas)	0,00	0,44	11,72	0,00	4,72	0,00	13,00	0,26	0,03	0,00
Inorgánicos	Transparente	0,52	0,54	0,00	0,30	0,73	0,23	0,86	0,18	2,63	3,35
	Verde	0,30	0,00	0,68	0,14	0,65	0,00	0,60	0,00	0,23	3,31
	Ámbar	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,09	0,00	0,00	1,36
	Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Papel de alta calidad	0,09	6,69	3,32	5,52	1,03	0,02	0,90	0,51	0,88	0,26
	Periódico y revistas	0,04	0,36	6,52	0,24	0,46	0,11	0,18	0,14	0,53	0,10
	Cartón ondulado	0,42	0,41	0,58	4,53	2,76	4,88	5,47	1,92	6,17	3,39
	Tetrapak o envases multi-laminados de cartón	0,34	0,84	2,71	5,11	0,71	0,13	1,53	0,47	3,24	0,89
	Papel mezclado	0,85	4,38	5,77	1,61	3,79	1,89	3,19	0,74	5,70	1,23
	Otros	0,00	3,17	1,21	1,21	0,58	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
	PET (1)	0,38	2,77	1,00	1,26	1,67	0,82	5,57	0,12	2,45	4,50
	PEAD (2)	0,09	3,73	1,44	1,05	1,79	2,53	0,43	0,14	2,98	4,17
	PVC (3)	0,07	0,04	0,52	0,25	1,51	0,26	0,20	0,04	0,50	0,19
	PEBD (4)	2,46	3,48	0,14	5,80	5,76	11,74	12,52	6,37	4,17	4,75
	PP (5)	0,10	0,22	1,77	0,57	0,81	2,39	0,86	0,09	1,51	0,96
	PS (6)	0,32	8,41	5,31	3,46	0,75	2,22	3,20	1,36	3,85	1,74
	OTROS (7)	0,05	1,92	1,57	0,39	1,24	0,00	0,04	0,10	0,00	0,06
	Aluminio	0,11	0,05	0,42	0,43	0,41	0,09	0,40	0,00	0,19	0,17
	Bronce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
	Cobre	0,00	0,00	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
	Latón	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Otros	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,19	0,00	0,00	0,09	0,00
Metales ferrosos	0,15	0,30	0,19	0,34	0,51	0,16	0,26	0,01	0,23	1,14	
	Cerámica y piedra	1,48	0,00	5,63	0,16	0,71	0,00	0,56	0,00	0,50	0,02

Clasificación	Subproductos	Proporción de RS por sustrato									
		AP, %	IN, %	ES, %	SE, %	CO, %	MA, %	TOA, %	SM, %	SH, %	BR, %
Inorgánicos	Artículos de oficina y utensilios de cocina	0,00	0,21	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03
	Equipos eléctricos y electrónicos	0,02	0,00	0,05	0,01	6,36	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00
	Ropa y textiles	0,11	0,61	1,45	0,12	0,82	0,32	3,17	0,31	0,72	2,29
	Sanitarios y pañales desechables	0,50	13,69	14,01	8,71	2,58	0,35	9,09	0,33	14,44	5,01
	Maderas	0,00	0,23	0,00	0,02	1,72	1,13	0,18	0,03	0,12	0,71
	Cuero y goma	0,09	0,19	0,79	0,11	2,86	0,11	0,56	0,03	0,33	0,72
	Arenas o material menor a 2 micras	34,67	1,74	0,72	16,51	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Otros	0,03	1,86	0,68	1,39	0,05	0,00	0,08	0,23	0,06	1,69
Peligrosos	Aceites lubricantes usados	0,01	0,83	0,00	0,00	0,24	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
	Disolventes orgánicos usados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
	Acumuladores de vehículos automotores con plomo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,03	0,00
	Aditivos que contengan mercurio, cadmio o plomo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios	0,01	0,23	0,17	0,10	0,03	0,00	0,04	0,06	0,02	0,00
	Productos químicos de uso domisanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.)	0,04	0,01	1,54	0,07	0,06	0,00	0,17	0,00	0,15	0,06
	Pinturas y solventes usados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Otros peligrosos	0,01	0,00	0,14	0,00	0,22	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Totales		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Los resultados contenidos en la Tabla 51 corresponden a valores promedios para los subestratos no domiciliarios, entre las estaciones seca y húmeda, respectivamente.

La Tabla 51 permite evidenciar la proporción de los diferentes tipos de residuos, presentes en los subestratos correspondientes al estrato no domiciliario; asimismo se puede comparar el aporte de cada uno de los subestratos dentro de la composición general pertinente.

Se observa, por ejemplo, que los valores correspondientes a hierba y madera, de los subestratos AP y TOA son los que presentan mayor recurrencia (26,70 y 21,49%, respectivamente); en el caso de alimentos susceptibles para composta se tiene a SM con un 86,13%, muy superior a MA con 65,47%; en el caso PEBD se tiene a TOA con un 12,52% y MA, 11,74%; sanitarios y pañales presentan aportes respectivos a ES, 14,01, e IN, 13,69%. Entre los tipos de residuos ubicados en la categoría de peligrosos, en líneas generales, se observan valores bajos, entre los que resaltan productos químicos de uso domisanitarios correspondientes a ES con un valor de 1,54%.

Es importante mencionar que en todas las clasificaciones de residuos (orgánico, inorgánico y peligroso), de la *Guía Clasificando los residuos*, da la opción de identificar residuos no listados, bajo la categoría de «Otros». De esta manera, «Otros» para el tipo orgánico estuvo compuesto de restos orgánicos, pero que debido a la humedad ya no fue posible lograr una segregación más estricta; «Otros» en inorgánicos ha servido para almacenar los datos de restos inorgánicos que en el momento exacto del monitoreo fue dificultoso clasificar por su estado, pero que posteriormente, durante el análisis de datos fuera asignado al tipo de residuos específicos. Un ejemplo ha sido la aparición de piezas plásticas o metálicas, que han requerido un análisis más detallado.

El contenido de isopor (o poliestireno expandido) se encuentra incluido en la categoría POLIESTIRENO (PS). Sin embargo, por ser considerado de interés especial, se ha identificado de manera segregada en la segunda campaña (estación húmeda). Este material es utilizado para empaques de muebles, vasitos y platos térmicos, paneles de aislamiento para la construcción, entre otros. El isopor, a pesar de tener la misma composición química que el resto de materiales de poliestireno —como ser bolsitas de galletitas o de fideo, vasitos de yogur o tapa de CD, entre otros—, tiene diferente conformación, es resistente a la compresión y en determinados casos contiene sustancias ignífugas tóxicas para la salud y el medioambiente, por lo que requeriría un manejo diferente.

C. Composición de plásticos por sustrato domiciliario y no domiciliario

Los valores contenidos en la Tabla 52 corresponden al detalle encontrado en la Tabla 49 y 51.

Tabla 52. Composición de plásticos por sustrato

	Peso/día														Peso total	Proporción
	V1	V2	V3	AP	IN	ES	SE	CO	MA	TOA	SM	SH	BR	kg	%	
PET (1)	4,38	7,33	1,78	1,60	1,39	0,33	0,37	11,45	2,79	27,35	0,46	7,34	15,20	81,76	14,33	
PEAD (2)	2,47	1,90	1,14	0,11	4,77	0,36	0,32	13,10	8,62	2,12	0,52	8,91	14,10	58,42	10,26	
PVC (3)	2,05	0,31	0,00	0,00	0,06	0,12	0,42	9,70	0,89	0,99	0,16	1,49	0,65	16,85	2,96	
PEBD (4)	25,55	44,17	25,95	10,25	2,13	0,05	0,66	31,88	40,05	61,50	23,70	12,47	16,05	294,46	51,70	
PP (5)	1,20	1,87	1,15	0,48	0,30	0,33	0,15	8,00	8,15	4,20	0,35	4,50	3,24	33,91	5,95	
PS (6)	3,08	2,05	1,13	0,83	2,98	0,99	1,00	3,89	1,66	11,80	4,65	6,75	4,49	45,30	7,95	
Isopor	1,01	1,52	3,05	0,35	2,09	0,76	0,50	1,73	5,90	3,90	0,43	4,77	1,39	27,40	4,81	
Otros (7)	0,19	0,95	7,34	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00	0,18	0,38	0,00	0,21	11,45	2,01	
Total	39,92	60,09	41,54	13,63	13,71	2,93	3,40	81,95	68,06	112,04	30,64	46,23	55,32	569,48	100,00	

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

1. El peso disgregado del isopor detallado está contenido dentro del peso del PS (6) de la tabla principal.
2. Isopor: denominación local al poliestireno expandido (EPS), utilizado en empaques de muebles, vasitos y platos térmicos, paneles para pared, conservadoras, entre otros.

De acuerdo con los valores obtenidos, es posible notar que de todo el volumen de plásticos recolectados, el polietileno de baja densidad (PEBD) representa el 51,70%; el tereftalato de polietileno (PET), el 14,36%, y el polietileno de alta densidad (PEAD), el 10,26%.

Con respecto al isopor concretamente, este tipo de residuo representa el 4,81%, siendo sus mayores aportantes Mercado de Abasto, *shoppings* y Terminal de Ómnibus.

5.5. Densidad relativa y humedad de residuos urbanos

5.5.1. Densidad relativa por estrato y subestrato

La densidad es una de las propiedades de los residuos que permiten conocer el volumen ocupado por una masa determinada. Se expresa en kg/m^3 . Los resultados de densidad correspondientes a cada subestrato son resultantes del promedio entre las estaciones seca y húmeda respectivas, según se observa en el siguiente detalle en la Tabla 53.

Tabla 53. Valores de densidad promedio por estrato y subestrato

Estrato	Densidad relativa, kg/m^3	
	Subestrato	Promedio
Domiciliario	V1	111,72
	V2	140,31
	V3	68,66
	106,90	
No Domiciliario	SE	57,43
	IN	41,83
	ES	49,09
	AP	220,69
	CO	48,56
	SH	77,31
	SM	273,68
	TOA	90,56
	MA	147,56
	ByR	77,73
	108,44	

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Contenido de humedad en los residuos por estrato y subestrato

El contenido de humedad en las muestras colectadas ha sido determinado solo en la estación seca, debido a la coincidencia en el tiempo de la disponibilidad de muestras y al inicio de la cuarentena sanitaria asociada al COVID-19 para la estación húmeda. Esta circunstancia hizo que cesaran las actividades en marzo de 2020 y, a causa de ello, no se ejecutaran los trabajos pronosticados para la mencionada estación.

El laboratorio contratado para el efecto fue el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), y los valores promedios obtenidos se encuentran en detalle en la Tabla 54.

Tabla 54. Valores de humedad por estrato y subestrato

	Estrato	Humedad , g/100 g
Domiciliarios	V1	33,2
	V2	28,4
	V3	29
	30,2	
No Domiciliarios	AP	27,6
	SE	31,6
	ES	29,4
	CO	23,7
	IN	22,3
	26,92	



6. CONCLUSIONES

El alcance del trabajo de campo abarcó como área de muestreo la ciudad de Asunción. Se agruparon los barrios en las cuatro grandes áreas ya definidas por el Municipio de Asunción, hecho que facilitó la organización y las actividades de los equipos en campo.

Se tomaron los estratos Domiciliarios (ingreso alto, medio y bajo), No Domiciliarios (comerciales, institucionales, especiales, servicios, áreas públicas, comercial- grandes generadores: *shoppings*, supermercado, Terminal de Ómnibus de Asunción, Mercado de Abasto, bares y restaurantes), en dos estaciones del año: la estación seca (septiembre del año 2019) y la estación húmeda (marzo del año 2020).

Entre los principales valores encontrados, se encuentra el índice de generación de residuos sólidos urbanos (IG-RSU), igual a 1,22 kg/hab.d. Este valor contiene a los dos estratos (Domiciliarios y No Domiciliarios), con sus respectivos subestratos componentes, hallados con valores promedios de ambas estaciones: seca y húmeda.

Con respecto a la clasificación y subclasificación de residuos componentes, correspondientes a los residuos sólidos urbanos, se conoce que en términos porcentuales los residuos orgánicos representan un 60,39% del total en peso; los residuos inorgánicos, un 38,85%, y los residuos peligrosos, un 0,75%.

Asimismo, se verifica que los cuatro tipos de residuos principales son: restos de alimentos susceptibles para composta con 30,76% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 17,5%, y no domiciliarios, 44,01%); hierba y madera con 24,06% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 40,26%, y no domiciliarios, 7,86%); polietileno de baja densidad con 6,46% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 7,09%, y no domiciliarios, 5,81%), y sanitarios y pañales desechables con 5,31% (cuyos aportes respectivos son: domiciliarios, 6,58%, y no domiciliarios, 4,04%).

Otro índice hallado tras el análisis es el índice de generación de residuos domiciliarios (IG-RD), igual a 0,83 kg/hab.d. Este valor se aplica estrictamente para el estrato Domiciliario y sus subestratos (altos, medios y bajos ingresos). El número arrojado fue calculado con base en valores promedios correspondientes a las estaciones seca y húmeda.

Por su parte, con respecto a la clasificación y subclasificación de los residuos componentes correspondientes a los residuos domiciliarios, se tiene que para:

- Altos ingresos: los tipos de residuos que presentan mayor proporción en este estrato y subestrato son: hierba y madera (46,10%); desechos de alimentos susceptibles para composta (15,48%), seguidos muy por detrás de PEBD (6,42%) y sanitarios y pañales (6,36%).
- Ingresos medios: los tipos de residuos que presentan mayor proporción en este estrato y subestrato son: hierba y madera (48,79%); desechos de alimentos susceptibles para composta y PEBD (8,35%), seguidos de PEBD (8,06%) y sanitarios y pañales (6,38%).
- Bajos ingresos: los tipos de residuos que presentan mayor proporción en este estrato y subestrato son: desechos de alimentos susceptibles para composta (35,14%); hierba y madera (18,24%), seguidos de sanitarios y pañales (7,18%) y PEBD (6,46%).

Se puede notar que en los tres casos, los tipos de residuos con mayor presencia son los mismos, aunque en diferentes proporciones (desechos de alimentos, hierba y madera, PEBD y sanitarios y pañales).

Con respecto al estrato No Domiciliario también se hallaron valores de índices por subestratos, que en cálculos considerando el universo total correspondiente a cada uno de dichos subestratos, se tiene una generación total de residuos de 774.733,43 kg/d, de los cuales los subestratos que presentan mayor participación son: Comercial, con 54,96%, Áreas Públicas, con 19,53%, y Mercado de Abasto, con 18,20%. Es importante destacar que en los tres casos citados, el universo total elevado define estos valores, atendiendo que para Comercial (cuyo índice es de 4,14 kg/tienda.d) presenta un universo total de 18.341 tiendas en Asunción; Áreas Públicas (cuyo índice es de 212,02 kg/km.d) presenta un universo de barrido de calles de 192 km diarios y el Mercado de Abasto (cuyo índice es de 8,00 kg/tienda.d) muestra un universo teórico de 2.992 tiendas totales.

De acuerdo con los valores obtenidos, los del estrato no domiciliario tiene como componentes a los residuos orgánicos (60,27%), residuos inorgánicos (39,33%) y peligrosos (0,40%).

Atendiendo la clasificación y subclasificación de los residuos componentes del estrato No Domiciliario, se tienen los principales componentes:

- **Subestratos Comerciales:** desechos de alimentos susceptibles para composta (48,27%), seguidos muy por detrás por eléctrico y electrónicos (6,36%) y PEBD (5,76%).
- **Subestrato Áreas Públicas:** arenas o material menor a 2 micras (34,67%); desechos de alimentos susceptibles para composta (20,97%); hierba y madera (26,70%).
- **Subestrato Mercado de Abasto:** desechos de alimentos susceptibles para composta (65,47%), PEBD (11,74%), cartón ondulado (4,88%) y desechos no susceptibles para composta (4,98%).

En estos tres subestratos predominan los desechos de alimentos, que —a diferencia de los otros, en el caso del Mercado de Abasto— se compone principalmente por frutas y verduras en mal estado. Y como es razonable para el tipo de tiendas, tanto en Comerciales como en Mercado de Abasto, se constata la presencia del polietileno de baja densidad (bolsitas plásticas, principalmente), aunque en diferentes proporciones.

Por su parte, los demás subestratos presentan la siguiente clasificación y subclasificación, con los principales componentes:

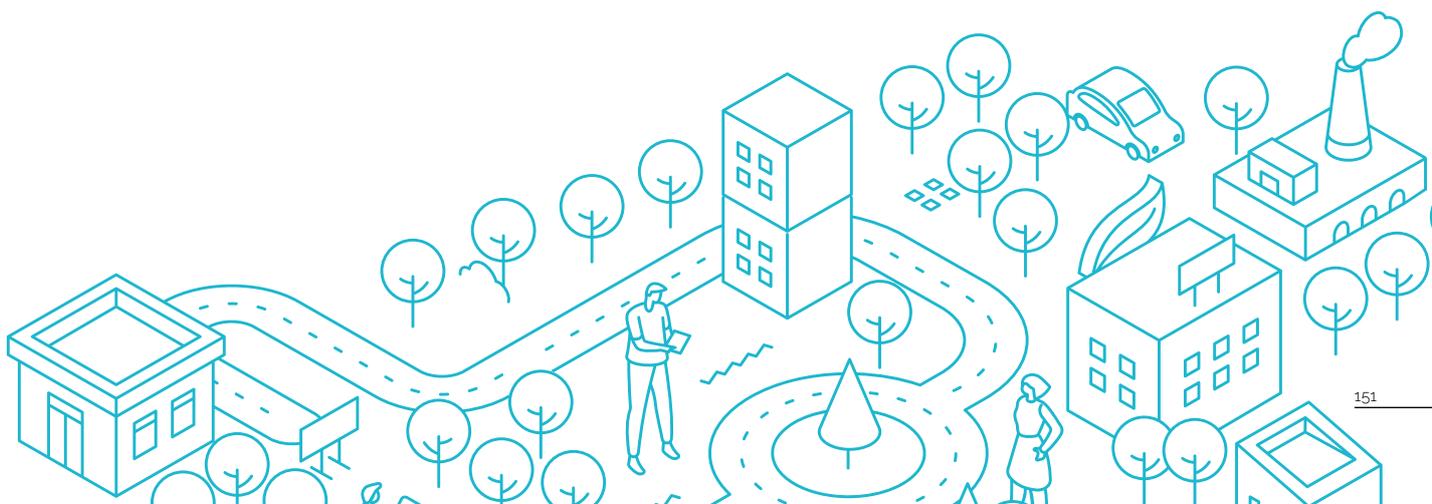
- **Subestrato institucionales:** desechos de alimentos susceptibles para composta (37,67%), sanitarios y pañales (13,69%), poliestireno (8,41%).
- **Subestrato especiales:** sanitarios y pañales (14,01%), desechos de alimentos no susceptibles para composta (11,28%), orgánicos varios (11,72%).
- **Subestrato servicios:** desechos de alimentos susceptibles para composta (21,36%), hierba y madera (15,85%), sanitarios y pañales (8,71%).

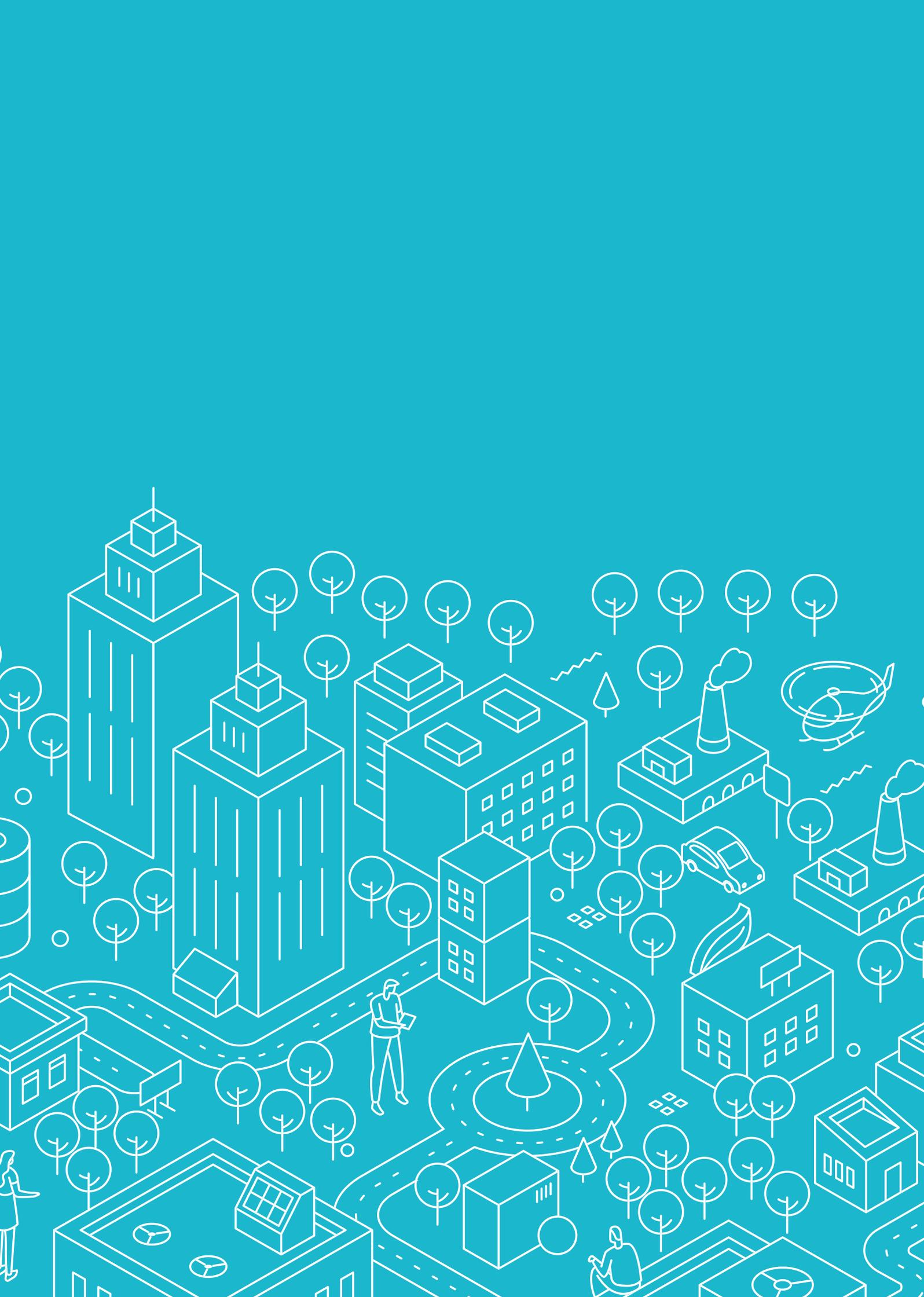
Puede notarse la recurrencia de desechos de alimentos en estos tres subestratos, así como sanitarios y pañales.

El análisis de los principales componentes para los comerciales—grandes generadores arroja:

- **Bares y restaurantes:** desechos de alimentos susceptibles para composta (44,81%), alimentos no susceptibles para composta (12,49%) y sanitarios y pañales (5,01%).
- **Shoppings:** desechos de alimentos susceptibles para composta (41,48%), sanitarios y pañales (14,44%), cartón ondulado (6,17%) y papel mezclado (5,70%).
- **Terminal de Ómnibus:** hierbas y madera (21,49%), desechos de alimentos susceptibles para composta (15,28%), orgánicos varios (13,00%) y PEBD (12,52%).
- **Supermercados:** desechos de alimentos susceptibles para composta (86,13%), PEBD (6,37%).

En estos subestratos predominan los desechos de alimentos, que arroja un valor muy notable, para el caso de supermercados.





7. OPORTUNIDADES DE MEJORAS

En términos generales se podrían hacer recomendaciones en aspectos vinculados a la preparación y planificación con tiempo, viendo todos los detalles en las diferentes etapas propuestas por la *Guía Clasificando los residuos*. Es importante capacitar a todos los miembros del equipo en todo el proceso del estudio, por más de que cada uno tenga asignada una o más tareas específicas, es fundamental que estén al tanto de todo el proceso.

Un aspecto clave es la supervisión constante en todas las etapas del estudio, puesto que al trabajar con tantas variables, cuyo control esté delegado en otras personas, cualquiera debe poseer la capacidad de responder en forma y tiempo a los inconvenientes surgidos.

Un punto crítico a tener en cuenta es lograr el compromiso de las personas adheridas al estudio. Es de gran importancia que los involucrados tomen con responsabilidad sus funciones, desarrollándolas con las condiciones establecidas en el proceso, entre ellas cumplir los ocho días de entrega de los residuos, la no alteración de los hábitos, etc. Para ello se debe ser claro en la aplicación de los objetivos del estudio, el manejo de los residuos y la importancia de su colaboración. Sin duda, esto implica dedicar el tiempo necesario a la fase de sensibilización en las visitas realizadas y, posteriormente, con llamadas telefónicas para recordar la fecha de inicio de recolección y el correcto manejo de los residuos.

Particularmente, en la aplicación de las encuestas se verificó que se utilizaban términos no muy usados en nuestro país, por lo que para la segunda campaña se efectuaron las adecuaciones correspondientes. En este punto, se ajustaron algunas preguntas que requerían modificaciones para tener respuestas precisas.

Por recomendación de expertos institucionales, se realizó la eliminación de puntos de muestreo de 1 o 2 integrantes y en caso de coexistencia de varias familias, el caso concreto corresponde a la categoría domiciliaria.

En la segunda campaña se contó con el tiempo de introducir todas las mejoras mencionadas, así como la aplicación de un programa informático usado en una tableta para la aplicación de encuestas.

Un hecho que cabe destacar es que la participación de funcionarios públicos en este proceso de sensibilización presentó mayores impactos positivos en cuanto a la buena disposición de comercios y domicilios participantes. En este sentido es fundamental realizar la difusión del proceso por parte del Municipio involucrado (conferencia de prensa, volantes informativos en las redes sociales, difusión en medios de comunicación escrita, TV, radio, etc.). Estas acciones brindan la seguridad a los ciudadanos acerca de la veracidad del estudio, así como su importancia y beneficios en la gestión de los residuos en todo su ciclo.

Como consecuencia de lo anterior se llevó a cabo una fuerte campaña de difusión del estudio en radios, televisión, conferencia de prensa, etc., por parte del Municipio a modo de crear conocimiento y confianza en los domicilios y comercios.

Con base en la experiencia adquirida en la primera campaña, se decidió utilizar credenciales en la segunda campaña, en las fases de sensibilización y encuestas, con el propósito de oficializar los procesos. Es fundamental contar con suficiente información desde el inicio del estudio, tales como datos para la estimación de muestras, estratificación de comercios y población, cartografía, entre otros. Asimismo que la información sea oficial y lo más actualizada posible, por lo que el aporte del propio Municipio es de suma importancia en este punto.

Para el presente estudio no fue posible contar con los datos actualizados; en consecuencia, se recurrió a diferentes fuentes oficiales y, en muchos casos, a información desactualizada o datos estimados. Esta situación puede tener impactos en los resultados del estudio, puesto que son utilizados desde los cálculos de estimación de muestras hasta los de los índices de generación.

Particularmente, mucha de la información requerida no se encuentra disponible o la que existe se refiere a datos integrados o centralizados, pero no específicamente para la ciudad de Asunción.

Durante el diseño metodológico para estimación de muestras es fundamental contar con la información lo más real posible con relación a la población, tipos de inmuebles comerciales, etc., que se utilizan para la estratificación de los inmuebles. En particular, se encontraron dificultades para acceder a la información de los inmuebles no domiciliarios. Se utilizó el listado propuesto por la *Guía Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos*, aprobada por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), por Resolución 304/2019. Posteriormente, se buscó en las diversas bases de datos (diferentes años y fuentes) para obtener la cantidad de inmuebles no domiciliarios por estrato y subestrato.

En cuanto a la gestión de los recursos —que incluye recursos humanos, materiales e insumos, así como recursos financieros—, se puede hacer mención de que todos son fundamentales y requieren la debida atención de la coordinación: mantener una fluida comunicación por parte de los responsables de cada área y estos a su vez con los encargados de ejecutar el trabajo.

Durante ambas campañas se constató la importancia de contar con un equipo de trabajadores que ya cuente con experiencia en trabajos de campo, lo cual facilita mucho el proceso. Además, el personal contratado debe ser capacitado en todas las etapas del estudio, por más de que cada uno realice una actividad específica. Sin embargo, en la segunda campaña se evaluó la contratación de un coordinador logístico y personal de campo adicional, tanto para las campañas de sensibilización, como las encuestas, la recolección y el procesamiento de las muestras, debido al incremento de volumen de residuos.

Asimismo, se verificó que debe existir una supervisión permanente en el proceso de recolección, por los inconvenientes que pudieran surgir, como el reemplazo de ciertos puntos de recolección de RS, como ocurrió en la primera campaña cuando no habían entregado sus residuos. Adicionalmente se previeron muestras adicionales para controlar esta situación.

En la segunda campaña se observaron diversas situaciones a superar, debido a la restricción de actividades como efecto de la pandemia del nuevo coronavirus (COVID-19); una de ellas fue la disminución de la cantidad de muestras comerciales y de los *shoppings* en los últimos tres días. Se presentaron inconvenientes con el laboratorio del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN) para la determinación de humedad en las muestras; como alternativa surgió procesar en el laboratorio de la Universidad Católica de Asunción (UCA), pero este local también fue afectado por el cierre de las actividades.

Es también importante resaltar que dadas las características de tamaño y composición de los residuos sólidos urbanos, es necesario que el laboratorio analítico cuente con mecanismo de reducción de tamaño de las muestras. La ausencia de esta necesidad representa una barrera al momento de la gestión en la contratación de un laboratorio para determinaciones de humedad.

La alternancia de gancheros por el doble turno con afluencia de personas mayores —de difícil trato—, que originó en ciertos casos la repetición de los procedimientos para garantizar un correcto proceso, con sus consecuentes retrasos y malestares.

Con respecto a los cálculos, es sumamente importante contar con muestras válidas para que al momento de aplicar las fórmulas, los valores resultantes sean representativos del universo muestral estudiado. Por lo tanto, disponer de la efectiva cantidad de muestras válidas, necesariamente remite a las etapas anteriores, referentes al planeamiento y la socialización.

En este sentido, en el caso concreto del subestrato comercial—grandes generadores, representados por empresas, sería muy útil el involucramiento y apoyo municipal para lograr la completa adhesión de las firmas comerciales en este tipo de proyectos, tan importante para la sociedad. De esta manera, los valores de campo y los posteriores valores de resultados pueden presentar mejor a sus respectivos subestratos.

Por otro lado, una situación bastante visible y que repercute al momento del cálculo de resultados es, por un lado, la elevada variedad de tiendas o negocios componentes de un subestrato, lo cual dificulta la cobertura, de manera tal que sea representativo de ese subestrato. Y, por otro lado, a veces, se muestra una baja cantidad de puntos muestrales, resultado de la planificación, que durante el monitoreo se ven afectados fuertemente en casos de que las muestras no sean entregadas en las cantidades previstas, llevando a reducir aún más los puntos considerados válidos.

Estas circunstancias podrían subsanarse; en el primer caso, disgregando aún más los subestratos estudiados, con la intención de monitorear obligatoriamente un determinado porcentaje de tipos de negocios para reducir errores al no cubrir muchos tipos de tiendas, y en el segundo caso, aun a pesar de que los cálculos de población muestral arrojen valores bajos de puntos muestrales, se deba cubrir necesariamente una cantidad mínima que reduzca los riesgos de errores.

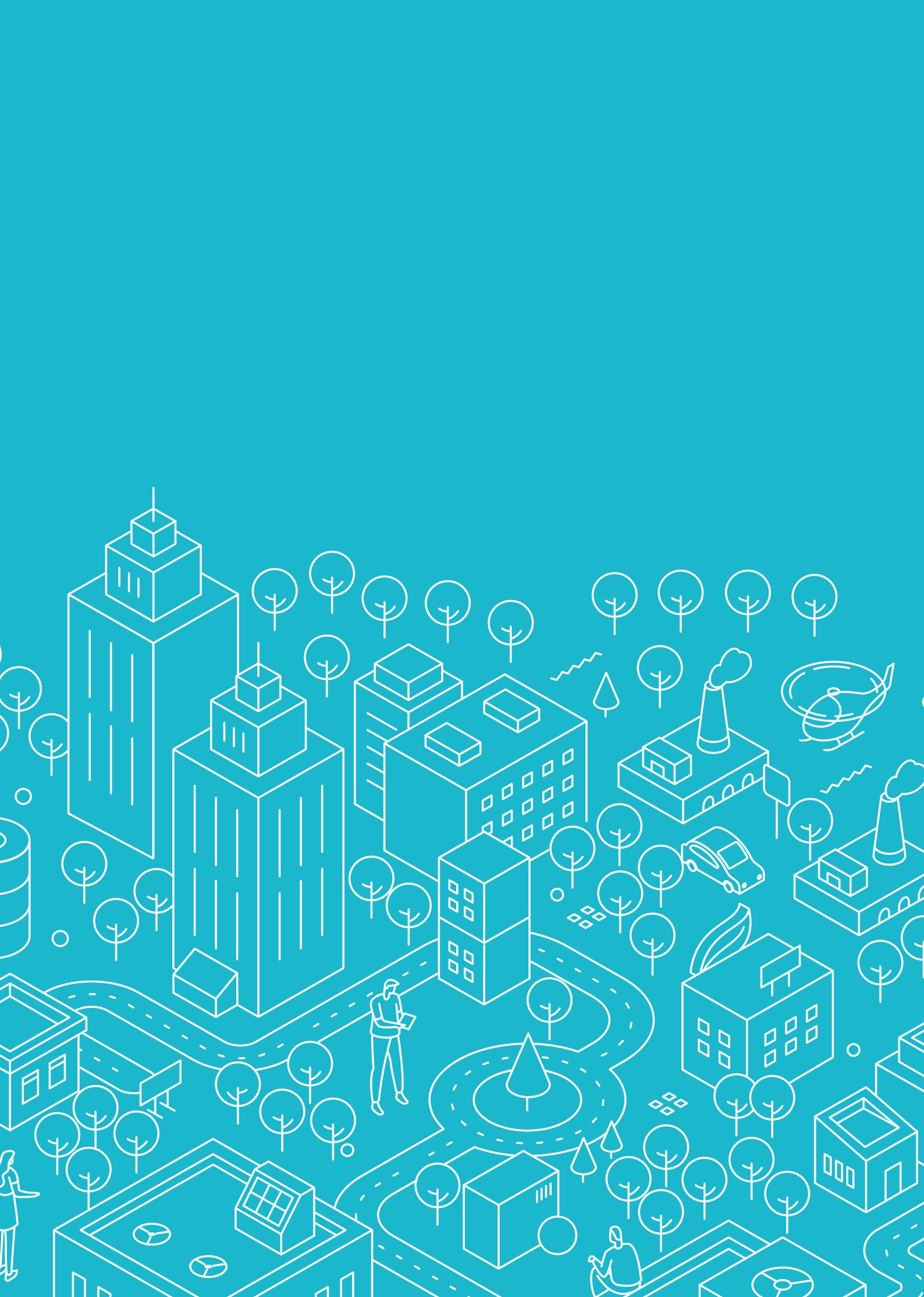
7.1. Algunos inconvenientes puntuales encontrados durante el trabajo

El principal contratiempo ocurrido durante el trabajo fue que en algunos lugares no se pudieron retirar los desechos, como en las viviendas particulares, ya sea porque no había nadie en la casa, tanto dueños o personal de servicio, o bien fue porque no generaron residuos en ese día; y en el caso de comercios u otros servicios, por lo general, los domingos no se pudieron recolectar los RS por diversos motivos (entre ellos, las puertas cerradas al público). Cabe destacar que en los últimos días de recolección de este estudio los comercios y otros servicios suspendieron sus actividades a causa del COVID-19, por recomendación de la cartera sanitaria del país; por lo tanto, no se retiraron las basuras pendientes.

Otras situaciones encontradas fueron que no se emplearon las bolsas marcadas que se les habían entregado; en algunos lugares las utilizaron, pero las desecharon antes de la recolección, por lo que se volvieron a remarcar las bolsas con los días correspondientes. En otra oportunidad, se verificó que usaron bolsas con etiquetas de días equivocados, lo que llevó también a modificar la fecha.

Otros hechos ocurridos durante el trabajo de campo que se deben mencionar, en líneas generales, es que se observó una alta participación de los responsables de las 12 categorías, por lo que fue posible la realización de trabajos sobre separación de los residuos para su entrega a la recolección. Por otro lado, en los sectores de alimentación y gastronomía, correspondiente al subestrato de bares y restaurantes y mercado de abasto, se evidenció la necesidad de una recolección a diario ante la alta producción de residuos orgánicos de rápida descomposición.

Un factor esencial para este trabajo fue que durante los días de recolección no hubo precipitaciones ni otras inclemencias climáticas, lo cual facilitó la labor.



8. COMPARACIÓN CON RESULTADOS DE OTROS ESTUDIOS

Existen dos materiales de estudio que son referencia a nivel nacional cuando se habla de residuos sólidos en Paraguay: el *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos en el área metropolitana de Asunción*, financiado por la Cooperación Internacional del Gobierno de Japón (JICA), en el año 1994, y la tesis realizada por Rosana Casati y Roberto Lima, en el año 2009, denominada *Evolución y tendencia de la cantidad, generación y composición de residuos sólidos en Asunción*.

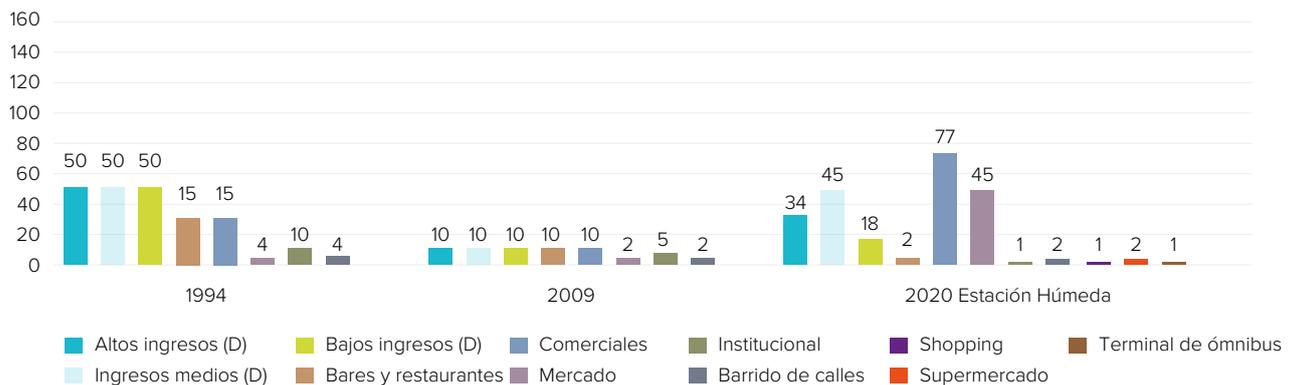
A continuación, se hace una breve comparación de los principales resultados, utilizando los parámetros comunes, sin entrar en un exhaustivo análisis de ellos, debido a que los tres estudios se elaboraron bajo diferentes condiciones. Entre ellos se comparan la cantidad de puntos de muestreo, el índice de generación de residuos y su composición.

Con relación a la cantidad de muestras consideradas para cada uno de los estudios se observa:

Número de muestras:

- Los estudios correspondientes a los años 1994 y 2009 tomaron igual cantidad de muestras para el estrato domiciliario en todos los subestratos (ingreso alto, medio y bajo).
- El presente estudio tomó la cantidad de muestras en proporción a la población para cada subestrato.

Ilustración 48. Cantidad de puntos de muestreo.

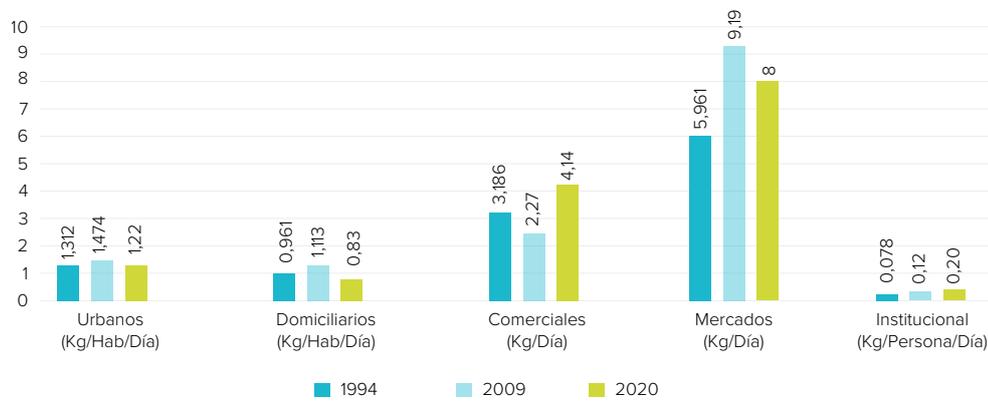


Fuente: Elaboración propia.

Además es importante referirse al alcance:

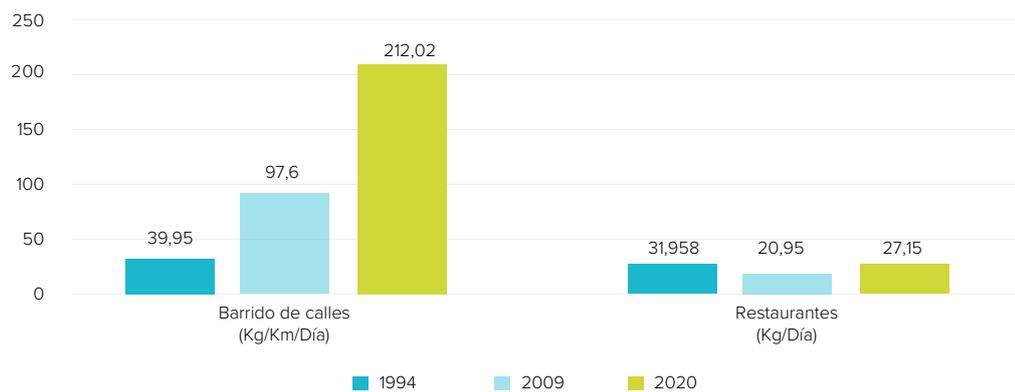
- El estudio del año 1994 incluyó en su investigación a la ciudad de Asunción y el área metropolitana.
- El estudio del año 2009 se abocó exclusivamente a la ciudad de Asunción, al igual que el presente estudio.

Ilustración 49. Índice de generación de residuos sólidos (urbanos, domiciliarios, comerciales, mercados e institucionales)



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 50. Índice de generación de residuos sólidos (barrido de calles y bares y restaurantes)



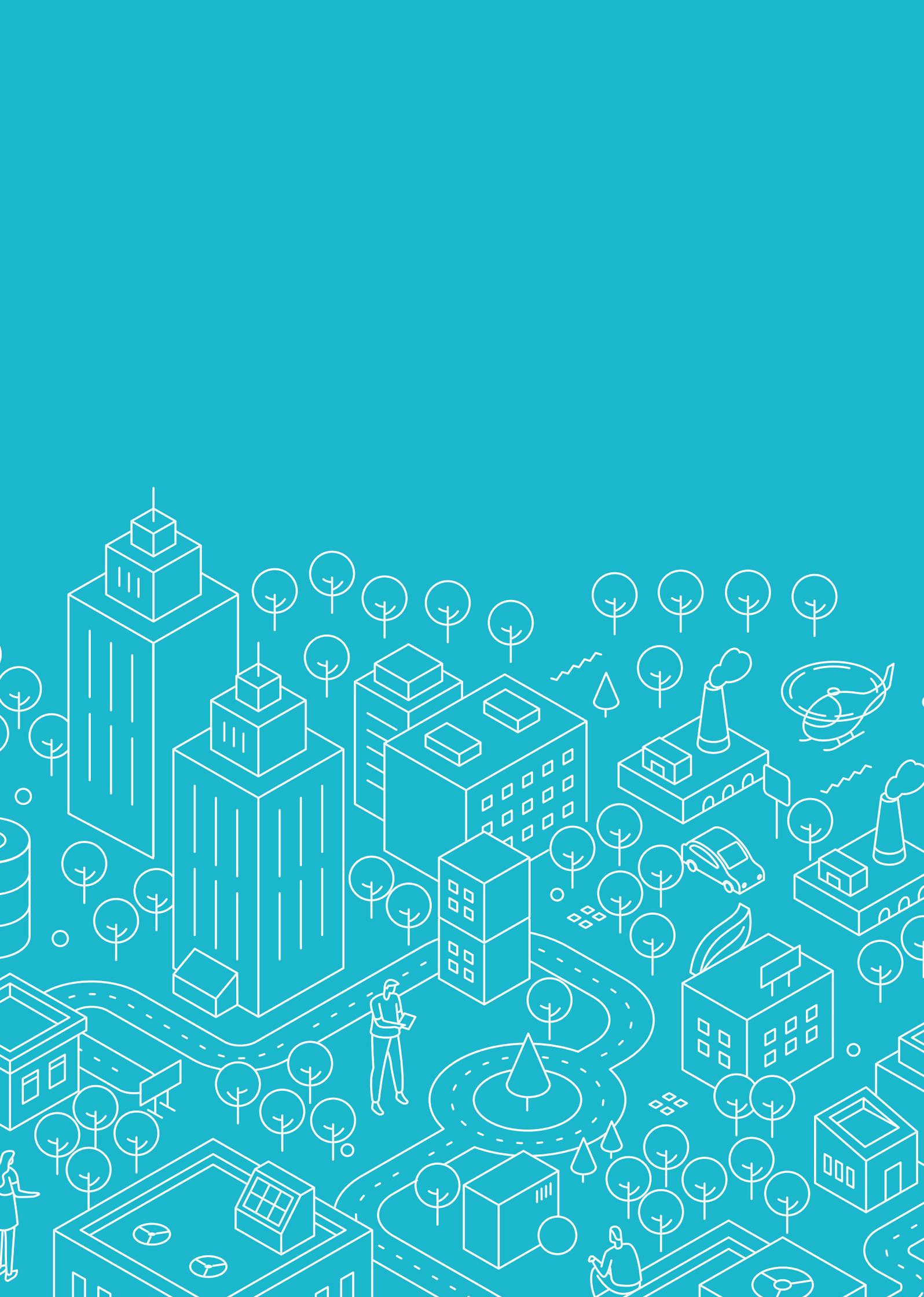
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 51. Composición de los residuos sólidos urbanos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la composición, las principales observaciones se relacionan con que el plástico es uno de los residuos que han aumentado en el último estudio, así como ha bajado la proporción de alimentos y papel.





9. BIBLIOGRAFÍA

- Paraguay. MADES/PNUD/FMAM (2020). Clasificando los residuos. Guía metodológica para la caracterización de los residuos sólidos urbanos. Proyecto Asunción Ciudad Verde de las América. Vías a la sustentabilidad. 108 pp.
- Paraguay. STP/DGEEC (2015). *Proyección de la población por sexo y edad, según Departamento, 2000-2025*. Revisión 2015. Asunción: Autor.
- Paraguay. STP/DGEEC. 2012. *Principales indicadores de viviendas*. Asunción: Autor.
- Paraguay. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) (2018). *Proyección de la población por sexo y edad*. Asunción.
- Paraguay. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) (2018). *Condiciones de Vida. EPHC. 1997-2018*. Asunción.
- Hernández-Berriel, M.; Eljaiek-Urzola, M.; Aguilar-Virgen, Q. y Taboada-González, P. Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Proyecto Redisa. *Revista internacional de contaminación ambiental (especial residuos sólidos)*, 32(11-22). DOI: 10.20937/RICA.2016.32.05.02.
- Paraguay. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC). (2012). Atlas Cartográfico de Paraguay.
- Paraguay. Secretaría del Ambiente (Seam) (2016). Evaluación inicial del Convenio de Minamata en Paraguay. Asunción: Autor.
- Beltrán Rico, M. y Marcilla Gomis, A. (2012). *Tecnología de los polímeros*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Casati Morales, R., Lima Morra, R. (2010). *Evolución y tendencia de la cantidad, generación y composición de los residuos sólidos en Asunción*. Tesis de posgrado (maestría). Universidad Católica de Asunción, Asunción, Paraguay.
- Centro de Información Ambiental del Ayuntamiento del Distrito Nacional y la Secretaría de Estado de Educación (2007). *Guía de educación ambiental sobre los residuos sólidos*. Santo Domingo: Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Chavarri A, Matos A. (2009). Caracterización de residuos sólidos generados por el área administrativa de tres empresas en la zona industrial de San Juan de Miraflores. *Revista de Investigación Universitaria*, 1(1), 52-58.
- Paraguay. Secretaría del Ambiente (Seam) (2017). Decreto de Gestión de Residuos Sólidos N° 7397/2017. Reglamentación de la Ley 3956/2009, «Gestión Integral de Residuos Sólidos».
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2003). *Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre, N° 1*. Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. SERIE Salud Ambiental y Desastres. Washington, D.C.

JICA-MSPyBS. (1994). *El estudio sobre el manejo de residuos sólidos en el área metropolitana de Asunción*. Japan International Cooperation Agency-Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de la República del Paraguay.

R. J. Crawford (1999). *Ingeniería de los plásticos*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Ley N° 3956, «Gestión Integral de los residuos sólidos», en la República del Paraguay, promulgada el 24 de diciembre de 2009. Autoridad de aplicación Seam (hoy, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

Pardavé Livia, W. (2014). *Envases y medio ambiente*. Colombia: ECOE.

Uruguay. Municipalidad de Montevideo. (2015). Plan de gestión de aceites usados.

Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) (2006). *Gestión de residuos peligrosos en Chile*. Ficha Técnica Manejo de tubos fluorescentes. Proyecto Conama/GTZ..

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2000). *Aide-Mémoire: Safe Health-Care Waste Management*. Ginebra.

Referencias de recursos electrónicos e internet

Paraguay. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC). (2002). Atlas Censal del Asunción. Recuperado de https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/atlas_censal_paraguay.html

Municipalidad de Asunción (2019). Mapa catastral de Asunción. Recuperado de <http://www.asuncion.gov.py/catastro/>

Fernández Colomina, A. y Sánchez-Osuna, M. (2007). *Guía para la gestión de los residuos sólidos urbanos*. La Habana: ONUDI/SECO/LARE. Recuperado de <https://open.unido.org/api/documents/4745768/download/GUIA%20PARA%20LA%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20URBANOS>

Colombia. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Rural del Municipio de Envigado (2011). *Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos*. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/39251478/guia-para-el-adecuado-manejo-de-los-residuos-solidos-y-peligrosos>

Perú. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur). (2008). *Manejo de residuos sólidos para albergues en zonas rurales*. Manual técnico de difusión. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/manual-tecnico-difusion-manejo-residuos-solidos-albergues>

España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). *Manual de compostaje*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), (2001), *Análisis sectorial de residuos sólidos en Paraguay*. Recuperado de https://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&alias=60-analisis-sectorial-de-residuos-solidos-en-paraguay&category_slug=publicaciones-con-contrapartes&Itemid=253

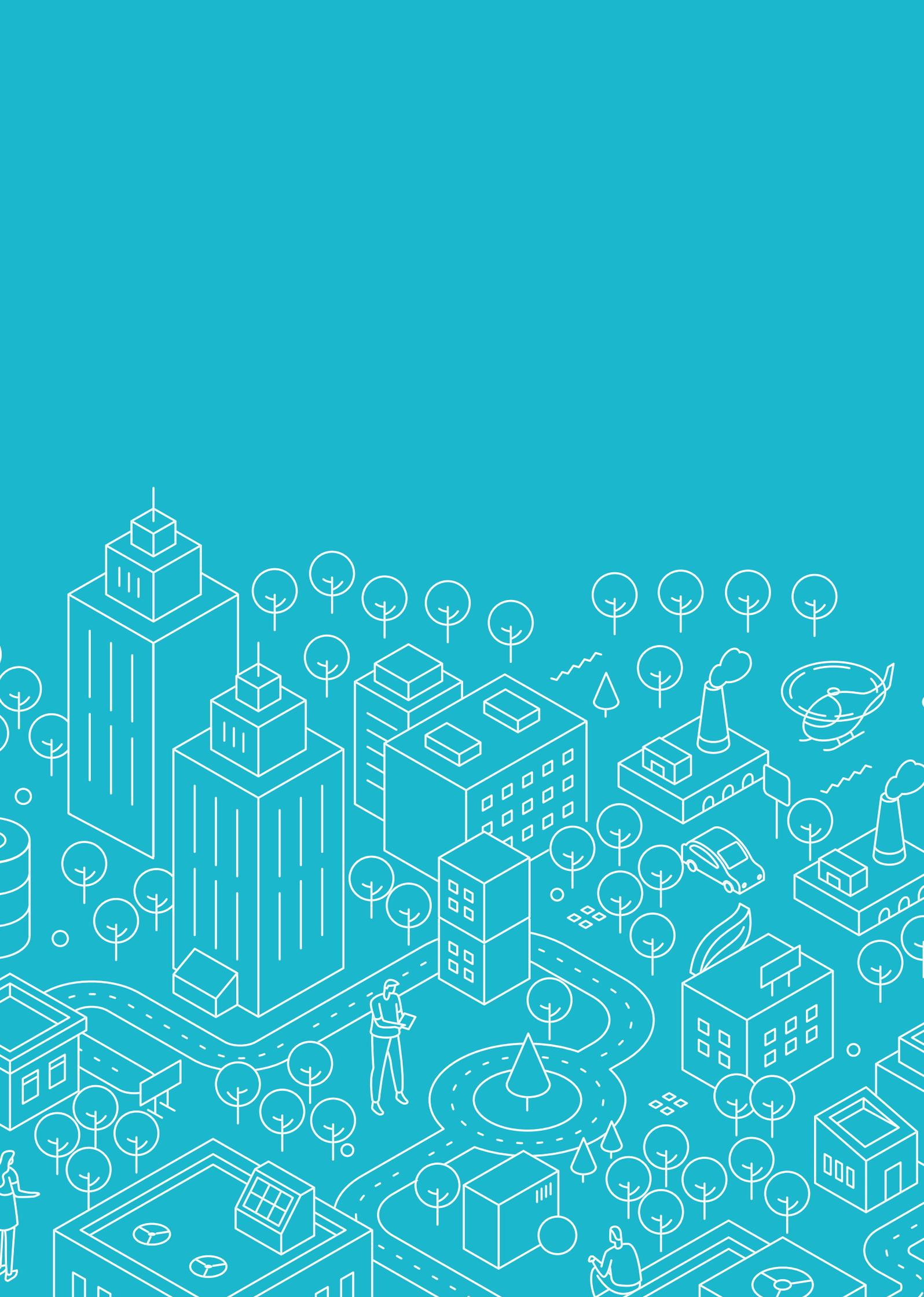
Pan American Health Organization (PAHO), Inter-American Development Bank (IDB), Inter American Association of Sanitary and Environmental Engineering (AIDIS), México 2010. «Regional Assessment Report on Municipal Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean». Washington, D.C. Recuperado de <http://www6.iadb.org/>.

Prüss-Üstün, Annette , Giroult, Eric , Rushbrook, Philip y la Organización Mundial de la Salud . (1999). *Gestión segura de los desechos de las actividades sanitarias*. A. Prüss, E. Giroult, P. Rushbrook (editores). Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42175>

Sakurai, K. (1983). *Método sencillo del análisis de residuos sólidos*. Hoja de divulgación técnica 17, CEPIS/OPS. Recuperado de <http://www.cepis.ops-oms.org/cdromrepi86/fulltexts/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>

Paraguay. Secretaría Técnica de Planificación (STP). (2003). *Plan maestro para la gestión de los residuos sólidos urbanos para la Región Oriental del Paraguay*. Secretaría Técnica de Planificación y Banco de Desarrollo Alemán (STP-KfW). Recuperado de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/10118/msolidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>





10. ANEXOS

10.1. Anexo 1. Notas remitidas

Nota 1.

Asunción, 23 de agosto de 2019

Señor

Dr. Víctor Raúl Benítez

Asesoría Jurídica de la Intendencia

Municipalidad de Asunción

PRESENTE

Tengo el agrado de dirigirme a usted y por su intermedio a quien corresponda, con relación al proyecto «Asunción Ciudad Verde de las Américas-Vías a la Sustentabilidad», el cual es implementado en forma conjunta con la Municipalidad de Asunción, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la Secretaría Técnica de Planificación, la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y la Red Paraguaya de Ciudades Sustentables.

En este contexto, en el Componente 3, «Sistema mejorado de gestión de residuos y químicos para reducir las emisiones de GEI, UPOP y químicos tóxicos», se realiza la consultoría con el objetivo de actualizar el estudio de caracterización de los residuos sólidos urbanos (RSU) existente para la ciudad de Asunción, considerando las estacionalidades (invierno y verano), donde resultó adjudicada la empresa Investigación para el Desarrollo (ID).

Al respecto, se hace necesario contar con información y datos, fundamentales para la planificación y ejecución de las actividades, cuyos detalles se presentan en el documento anexo a la presente.

Desde ya agradecemos su gestión para acceder con lo solicitado.

Atentamente,

Rossana Scribano

Directora Área Clima y Recursos Naturales

Copia de la nota de solicitud de información (Primera Campaña).

ANEXO: INFORMACION REQUERIDA

1. *Profesionales designados como punto focal para lograr una comunicación fluida con los puntos focales de la municipalidad, y con los referentes de cada área de la Municipalidad que están vinculados a la consultoría.*
2. *Número de los inmuebles (domiciliarios y los no domiciliarios);*
3. *Mapa de la Ciudad de Asunción*
4. *El plano catastral y su zonificación*
5. *Listado de unidades económicas por clasificación y sub-clasificación;*
6. *El número de habitantes total y por estrato;*
7. *Costos y frecuencia de servicios de recolección por estratos*
8. *La tasa de crecimiento intercensal y;*
9. *Aseo Urbano: Ruteo, porcentaje de cobertura de recolección, si están identificadas las zonas donde no llega la recolección domiciliaria.*
10. *Aseo Urbano: si hay disponibles datos de recolección diaria/semanal/mensual en kilogramos de Asunción.*
11. *Para definir el estrato se necesita información sobre el valor económico del suelo en m², disponible en la Municipalidad.*

El punto 5, incluye si está disponible

- a) *Estratificación de los inmuebles domiciliarios.*

Tipo de fuente generadora: *Residencial, Estrato, Ingresos altos, Ingresos medios e Ingreso bajo*

- b) *Estratificación de los inmuebles no domiciliarios*

Tipo de fuente generadora.	
Estrato.	Sub-estrato
<i>Áreas públicas.</i>	<i>Parques.</i>
	<i>Barrio de calles.</i>
<i>Comerciales.</i>	<i>Centro logístico.</i>
	<i>Locales comerciales.</i>
	<i>Tiendas de autoservicios.</i>
	<i>Tiendas departamentales/shoppings (con/sin restaurante).</i>
	<i>Mercados.</i>
<i>Especiales.</i>	<i>Laboratorios.</i>
	<i>Terminales de transporte.</i>
	<i>Unidades médicas.</i>
	<i>Veterinarias.</i>
	<i>Militares.</i>
	<i>Carcelarios.</i>
<i>Institucionales</i>	<i>Religiosos.</i>
	<i>Instituciones educativas públicas.</i>
<i>Servicios.</i>	<i>Oficinas públicas.</i>
	<i>Centros de espectáculos y recreación.</i>
	<i>Cines.</i>
	<i>Estadios.</i>
	<i>Hoteles.</i>
	<i>Instituciones educativas privadas.</i>
	<i>Oficinas privadas.</i>
	<i>Restaurantes y bares.</i>
	<i>Bancos.</i>
	<i>Venta de vehículos.</i>
	<i>Talleres mecánicos.</i>
<i>Locales de servicio.</i>	

Nota del acuerdo de contrapartida del Municipio de Asunción (Primera Campaña).

Consultoría para la Actualización del Estudio de Caracterización de la ciudad de Asunción				
N°	Detalle	Cantidad	Especificaciones	Observaciones
1	Camión volcete	1	a) Utilización: 8 días consecutivos en agosto o setiembre y 8 días consecutivos en noviembre o diciembre incluyendo en ambos casos sábados y domingos.	Se requerirá una orden de servicio particular a presentar a la entrada de Cateura de manera a diferenciar de los demás camiones y redirigir a este al área habilitada en el Relleno Sanitario Cateura para la realización del estudio.
			b) Horarios Aproximados: Lunes a Sábado: 6:00 - 12:00 hs y 13:00 a 20:00 hs. Domingo: 06:00 - 12:00 hs y 13:00 a 17:00 hs.	Una vez procesadas las muestras, los residuos deberán ser transportados al área de descarga habitual.
2	Chofer	1	a) Periodo: Debe acompañar todo el periodo de trabajo de campo de 8 días durante el invierno y	
3	Ayudante	2	a) Periodo: Debe acompañar todo el periodo de trabajo de campo de 8 días durante el invierno y	
4	Personal de Apoyo de campo	4	a) Periodo: Trabajo previo a realizarse antes de la recolección de muestras. En agosto y en noviembre.	El número de funcionarios requeridos podrá variar una vez que se conozca con exactitud la cantidad de viviendas/comercios que
			b) Función: Acompañamiento casa por casa para aplicación de encuestas y presentación de los trabajos. Representación por parte de la municipalidad y contacto con la ciudadanía para explicación del	Se sugieren las siguientes dependencias: Fiscalizadores de Aseo Urbano, Personal de la Dirección General de Gestión Ambiental, y/o Personal de la Dirección Social.
5	Personal de Apoyo de gabinete	1	a) Periodo: Debe acompañar todo el periodo de la consultoría	Se sugieren las siguientes dependencias: Fiscalizadores de Aseo Urbano, Personal de la Dirección General de Gestión Ambiental, y/o Personal de la Dirección Social.
			b) Función: Contacto con la ciudadanía para recepción y aclarar dudas, sugerencias, etc.	
6	Nexo y coordinación de trabajos	1	a) Periodo: Todo el periodo de la consultoría b) Función: Nexo MCA Consultora para organización de los trabajos y relacionamiento con otras dependencias municipales	Se sugieren de la Dirección General de Gestión Ambiental.

1) Apoyo de la Dirección de Aseo Urbano para la provisión de personal (chofer y dos y vehículo, solicitado en el punto 4 más abajo.

2) Apoyo la Dirección Social para la asistencia a la ciudadanía en caso de consultas, solicitado en el

3) Provisión de un camión para la recolección de las muestras (que no sea de tipo compactador).

4) Provisión de un chofer y de al menos dos ayudantes que acompañe y apoye al equipo consultor durante la realización de todo el estudio.

5) Establecer un canal (dirección, funcionario responsable, número de teléfono y correo) para la recepción de dudas/consultas de la ciudadanía respecto a la realización del estudio.

Nota 2: Nota entregada a propietarios de las casas (Primera Campaña).



Asunción, 10 de setiembre de 2019

Estimado Sr/Sra.

Me dirijo a usted con el fin de comunicarle que, con motivo de conocer la situación actual de las basuras/residuos en el municipio nos encontramos realizando un estudio sobre la generación y composición de los residuos sólidos de la ciudad de Asunción.

Por este motivo, requerimos del apoyo de la sociedad para realizar dicho estudio, el cual necesita de un análisis estadístico al azar y el inmueble que usted habita ha sido seleccionado para participar en el mismo.

Por lo que solicitamos su autorización para retirar los residuos sólidos que generan diariamente en su inmueble, durante un periodo de 8 días consecutivos. La recolecta de los residuos empieza el día 13 de setiembre y termina el día 20 de setiembre de 2019.

Requerimos que no se cambien los hábitos en la generación de los residuos, y que todos los residuos generados durante el periodo mencionado sean entregados en mano a nuestro personal.

Para ello se le entregará una primera bolsa, en la cual solo se agregarán los residuos generados el día anterior al del comienzo de la recolección, posteriormente se le hará entrega de una bolsa nueva contra entrega de la primera bolsa.

De igual forma se le aplicará un cuestionario con la finalidad de conocer su percepción sobre el servicio de aseo urbano.

Sin otro particular, esperando una respuesta favorable quedo al pendiente.

Saludos

Atentamente

Víctor Raul Benítez
Asesor Político
Municipalidad de Asunción

Nota 3: Nota entregada a propietarios de las casas (Segunda Campaña).

Asunción, 12 de febrero del 2020

Estimado Sr/Sra.

Me dirijo a usted con el fin de comunicarle que, con motivo de conocer la situación actual de las basuras/residuos en el municipio nos encontramos realizando un estudio sobre la generación y composición de los residuos sólidos de la ciudad de Asunción.

Por este motivo, requerimos del apoyo de la sociedad para realizar dicho estudio, el cual necesita de un análisis estadístico al azar y el inmueble que usted habita ha sido seleccionado para participar en el mismo.

Por lo que solicitamos su autorización para retirar los residuos sólidos que generan diariamente en su inmueble, durante un periodo de 8 días consecutivos. La recolecta de los residuos empieza el día 05 de marzo y termina el día 12 de marzo de 2020.

Requerimos que no se cambien los hábitos en la generación de los residuos, y que todos los residuos generados durante el periodo mencionado sean entregados en mano a nuestro personal.

Para ello se le entregará una primera bolsa, en la cual solo se agregarán los residuos generados el día anterior al del comienzo de la recolección, posteriormente se le hará entrega de una bolsa nueva contra entrega de la primera bolsa.

De igual forma se le aplicará un cuestionario con la finalidad de conocer su percepción sobre el servicio de aseo urbano.

Sin otro particular, esperando una respuesta favorable quedo al pendiente.

Saludos

Atentamente
Ing. Ivo Brun, Director General
Dirección General de Gestión Ambiental

Nota de invitación a Grandes Generadores, remitida a supermercados, *shoppings*, Terminal de Ómnibus de Asunción (TOA), Mercado de Abasto.

PRESENTE

Tengo el agrado de dirigirme a usted y por su intermedio a quien corresponda, con relación al proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”, el cual es implementado en forma conjunta con la Municipalidad de Asunción, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sustentable, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la Secretaría Técnica de Planificación, la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y la Red Paraguaya de Ciudades Sustentables.

Por lo que la Municipalidad de Asunción solicita la colaboración de el/la (nombre del establecimiento) a modo de realizar la investigación de generación de residuos sólidos que forma parte de la segunda campaña de la “*Consultoría Nacional para la Actualización del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Asunción*”. Por lo que solicitamos su autorización para retirar los residuos sólidos que generan diariamente en las inmediaciones de su local, durante un periodo de 8 días consecutivos.

La colecta de los residuos empezaría el día 05 de marzo y concluiría el día 12 de marzo de 2020. Requerimos que no se cambien los hábitos en la generación de los residuos, y que todos los residuos generados durante el periodo mencionado sean entregados en mano a nuestro personal.

Para ello se le entregará una primera bolsa, en la cual solo se agregarán los residuos generados el día anterior al del comienzo de la recolección, posteriormente se le hará entrega de una bolsa nueva contra entrega de la primera bolsa. De igual forma se le aplicará un cuestionario con la finalidad de conocer su percepción sobre el servicio de aseo urbano.

Sin otro particular, esperando una respuesta favorable quedo al pendiente.
Saludos

Atentamente
Ing. Ivo Brun, Director General
Dirección General de Gestión Ambiental

Nota presentada a la empresa Empo Ltda. y Asociados, solicitando su colaboración en la segunda campaña de investigación sobre RS, donde se le solicita un espacio en el predio de Cateura.

Asunción, 4 de marzo del 2020

Señor
Ing. Óscar López
Gerente Técnico

PRESENTE

Tengo el agrado de dirigirme a usted y por su intermedio a quien corresponda, en relación al proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad", el cual es implementado en forma conjunta con la Municipalidad de Asunción, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sustentable, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la Secretaría Técnica de Planificación, la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y la Red Paraguaya de Ciudades Sustentables. En este contexto, se está llevando a cabo el estudio de actualización y caracterización de generación de residuos sólidos para Asunción.

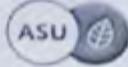
Al respecto, en esta iniciativa nos gustaría contar con su colaboración para la segunda campaña de la investigación sobre residuos sólidos perteneciente a la "*Consultoría Nacional para la Actualización del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Asunción*". Y por la presente solicitamos la exoneración del monto de entrada al predio de EMPO de los camiones que llegarán con los residuos sólidos de esta campaña. Esto sería desde el día 05 de marzo al día 13 de marzo del corriente año.

Sin otro particular, me despido de usted con mi mayor estima.

Nota al Villamorra Shopping.



Municipalidad
de Asunción



ASU
Dirección General
de Gestión Ambiental

Brno. Ptao / Bloque A
021 643 369
www.asuncion.gov.py

Asunción, 12 de febrero de 2020.

Arq. A Antonelli
Jefe de Operaciones
Villa Morra Shopping

PRESENTE

Tengo el agrado de dirigirme a usted y por su intermedio a quien corresponda, en relación al proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad", el cual es implementado en forma conjunta con la Municipalidad de Asunción, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sustentable, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la Secretaría Técnica de Planificación, la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y la Red Paraguaya de Ciudades Sustentables. En este contexto, se está llevando a cabo el estudio de actualización y caracterización de generación de residuos sólidos para Asunción.

Al respecto, en esta iniciativa nos gustaría contar con su colaboración para la segunda campaña de la investigación sobre residuos sólidos perteneciente a la "Consultoría Nacional para la Actualización del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Asunción". Y por la presente solicitamos su autorización para retirar los residuos sólidos que generan diariamente en el predio de su establecimiento durante un periodo de 8 días consecutivos.

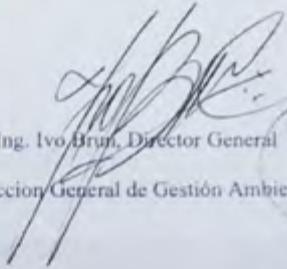
La colecta de los residuos empezaría el día 05 de marzo y concluiría el día 12 de marzo de 2020. Requerimos que no se cambien los hábitos en la generación de los residuos, y que todos los residuos generados durante el periodo mencionado sean entregados en mano a nuestro personal.

Para ello se le entregará una primera bolsa, en la cual solo se agregarán los residuos generados el día anterior al del comienzo de la recolección, posteriormente se le hará entrega de una bolsa nueva contra entrega de la primera bolsa.

De igual forma se le aplicará un cuestionario con la finalidad de conocer su percepción sobre el servicio de aseo urbano.

Desde ya agradecemos su colaboración

Atentamente



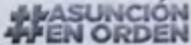
Ing. Ivo Brun, Director General
Dirección General de Gestión Ambiental

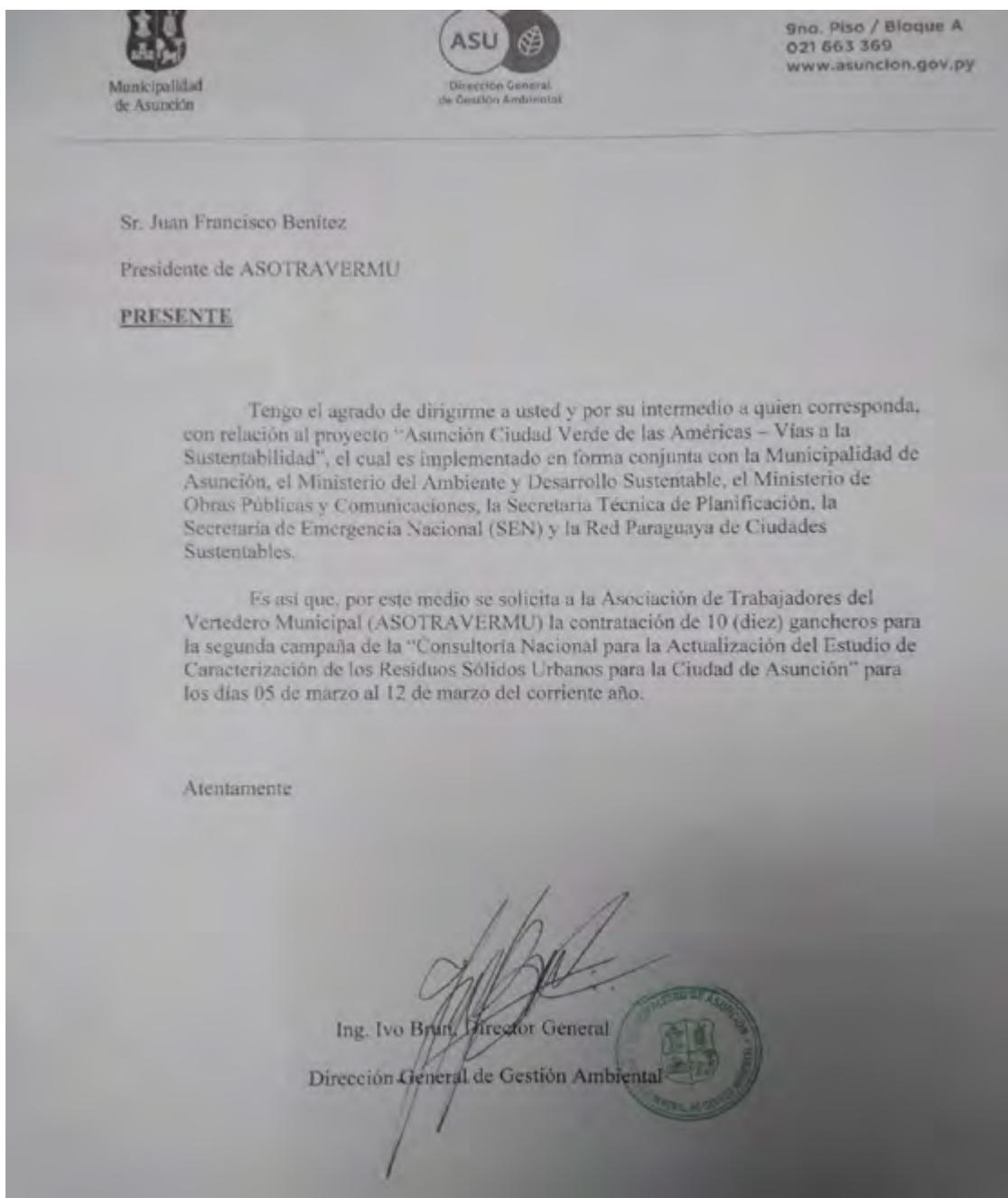


A. Antonelli
Alexandra Antonelli

GOBIERNO MUNICIPAL DE ASUNCIÓN
GESTIÓN OSCAR RODRÍGUEZ

19/02/20.



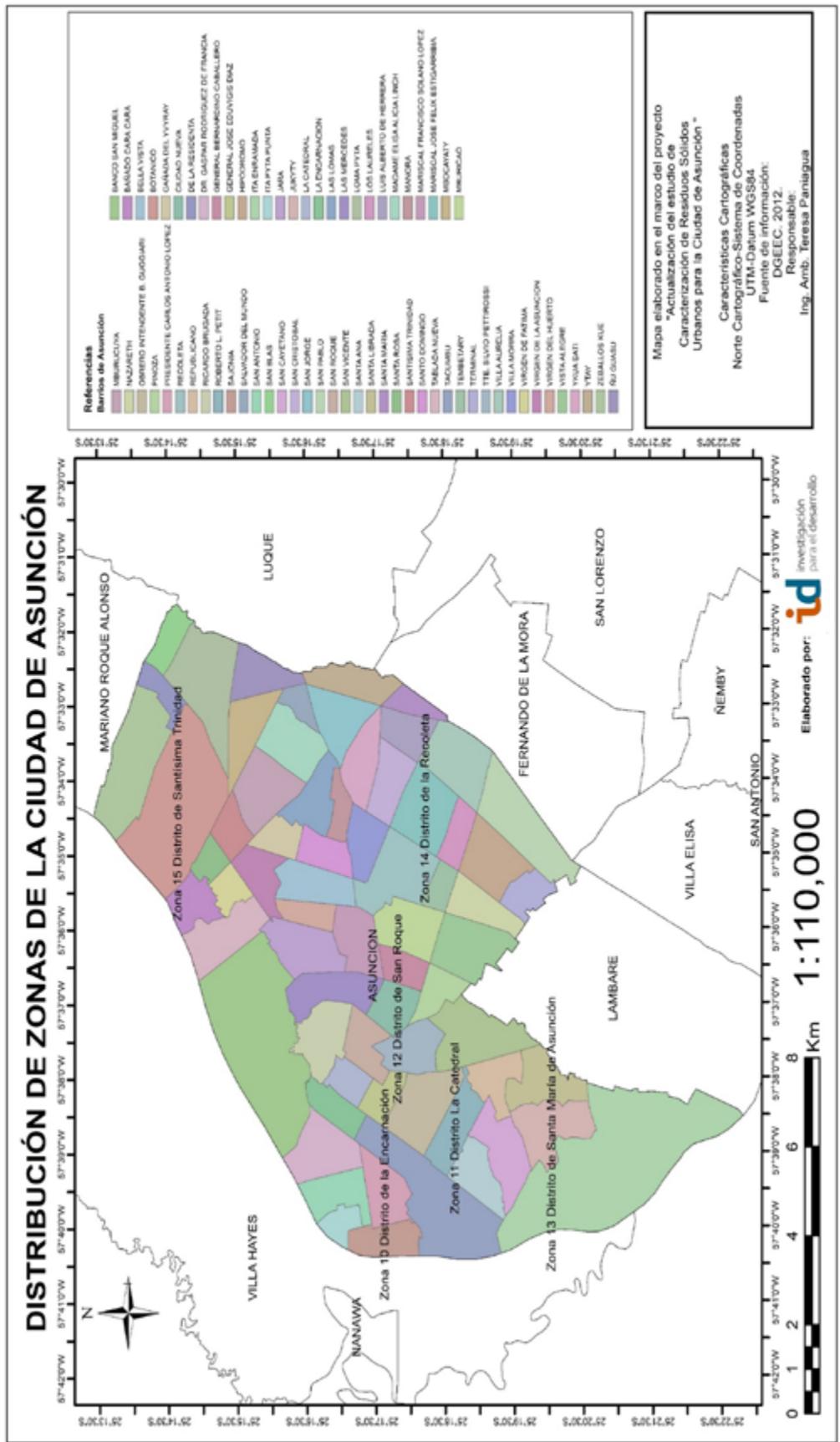
Nota a la Asociación de Trabajadores del Vertedero Municipal de Asunción (Asotravermu).

Nota remitida al Mercado de Abasto de Asunción.

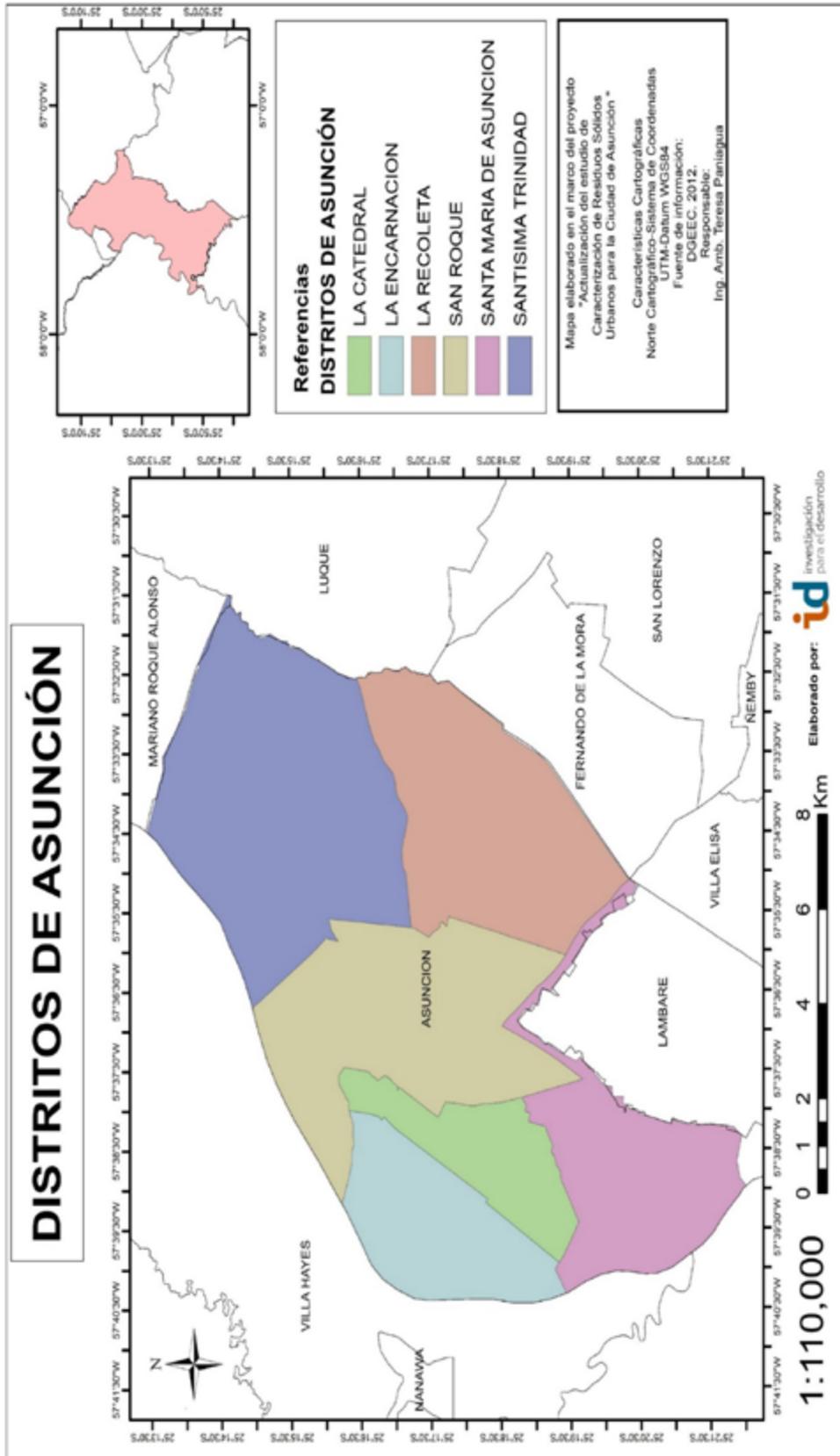


Nota remitida a la Terminal de Ómnibus de Asunción (TOA).

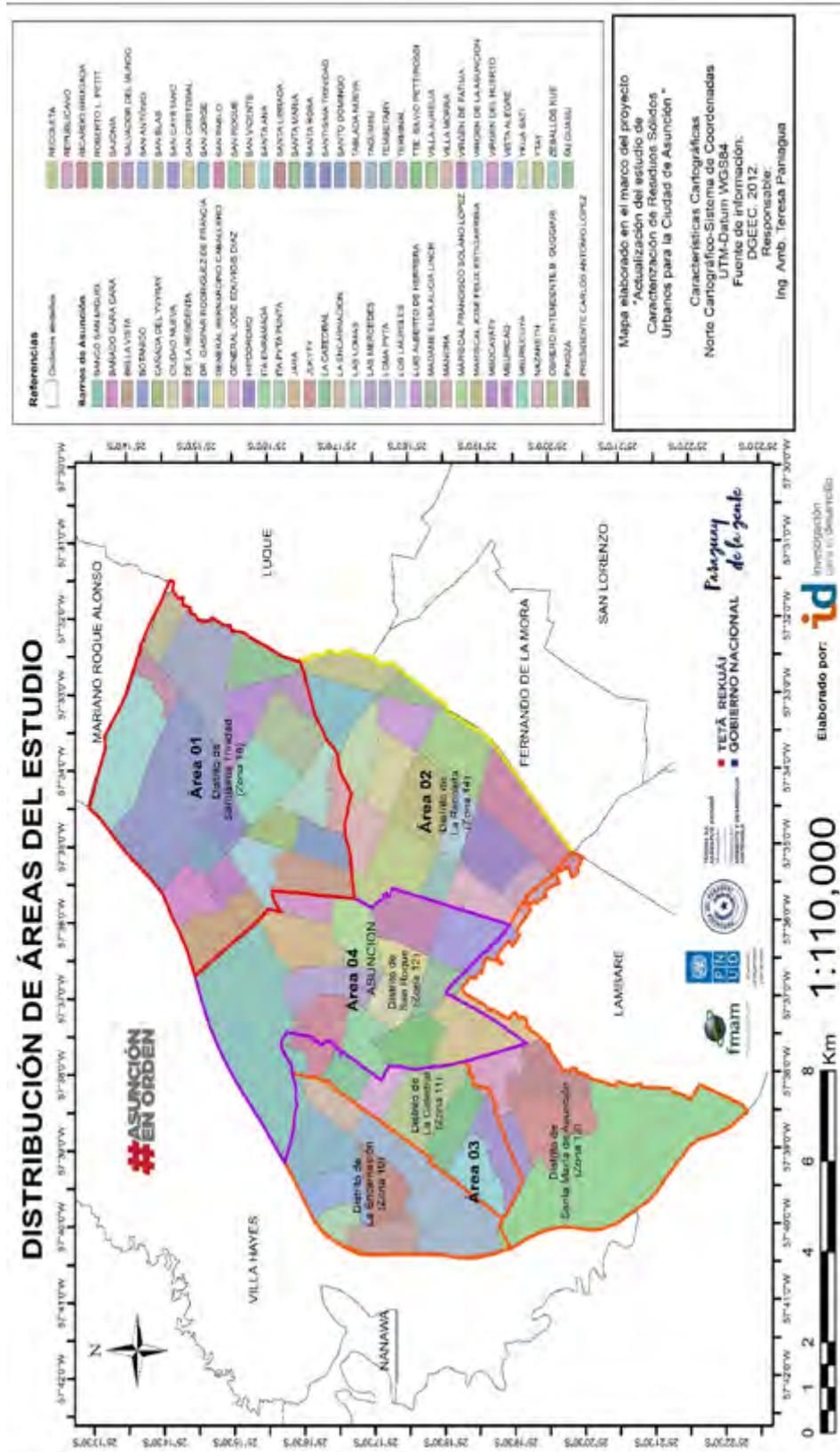
10.2. Anexo 2. Distribución de barrios de Asunción.



10.3. Anexo 3. Distribución de distritos de Asunción.

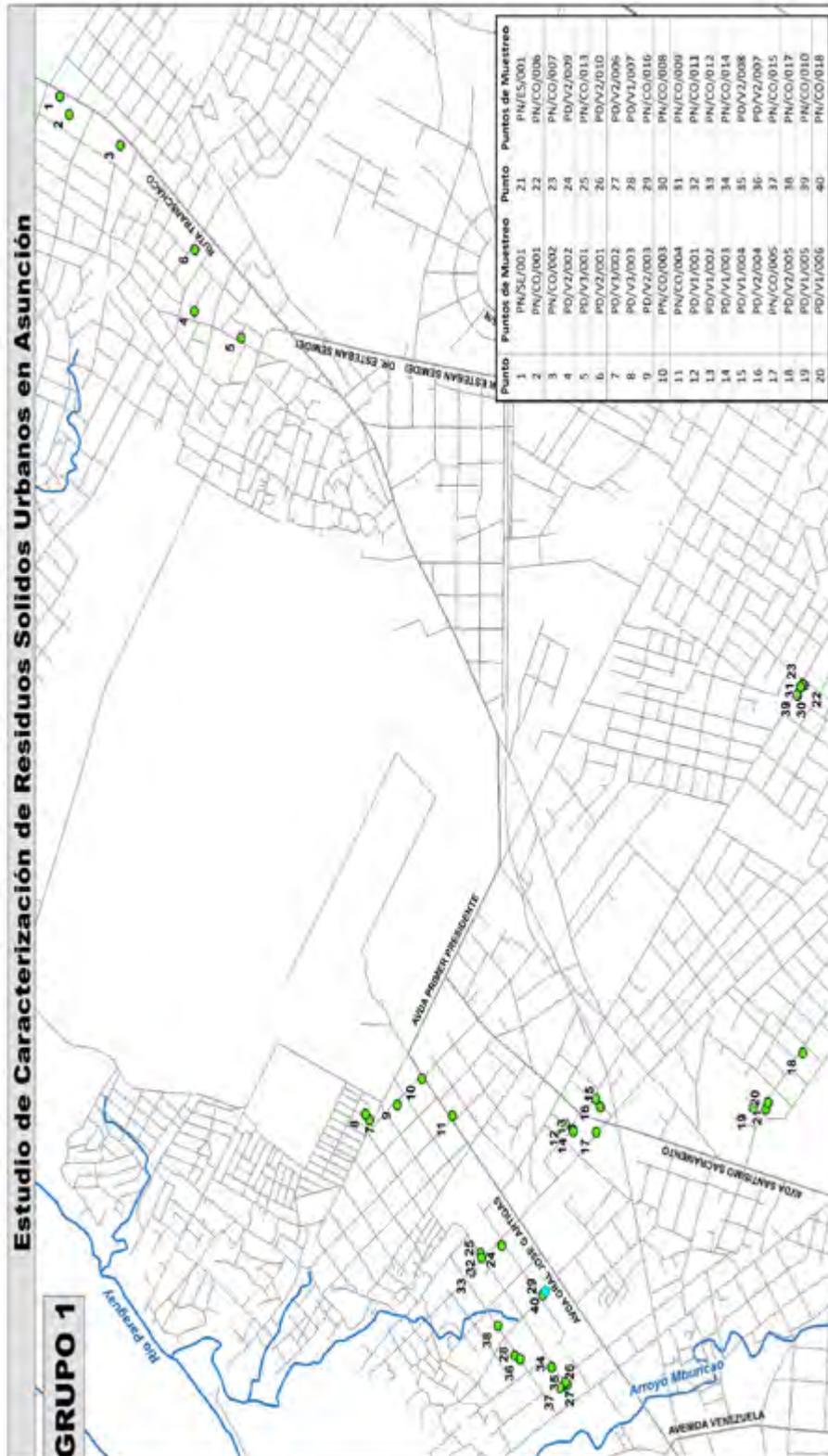


10.4. Anexo 4. Distribución de barrios, áreas y distritos de Asunción.

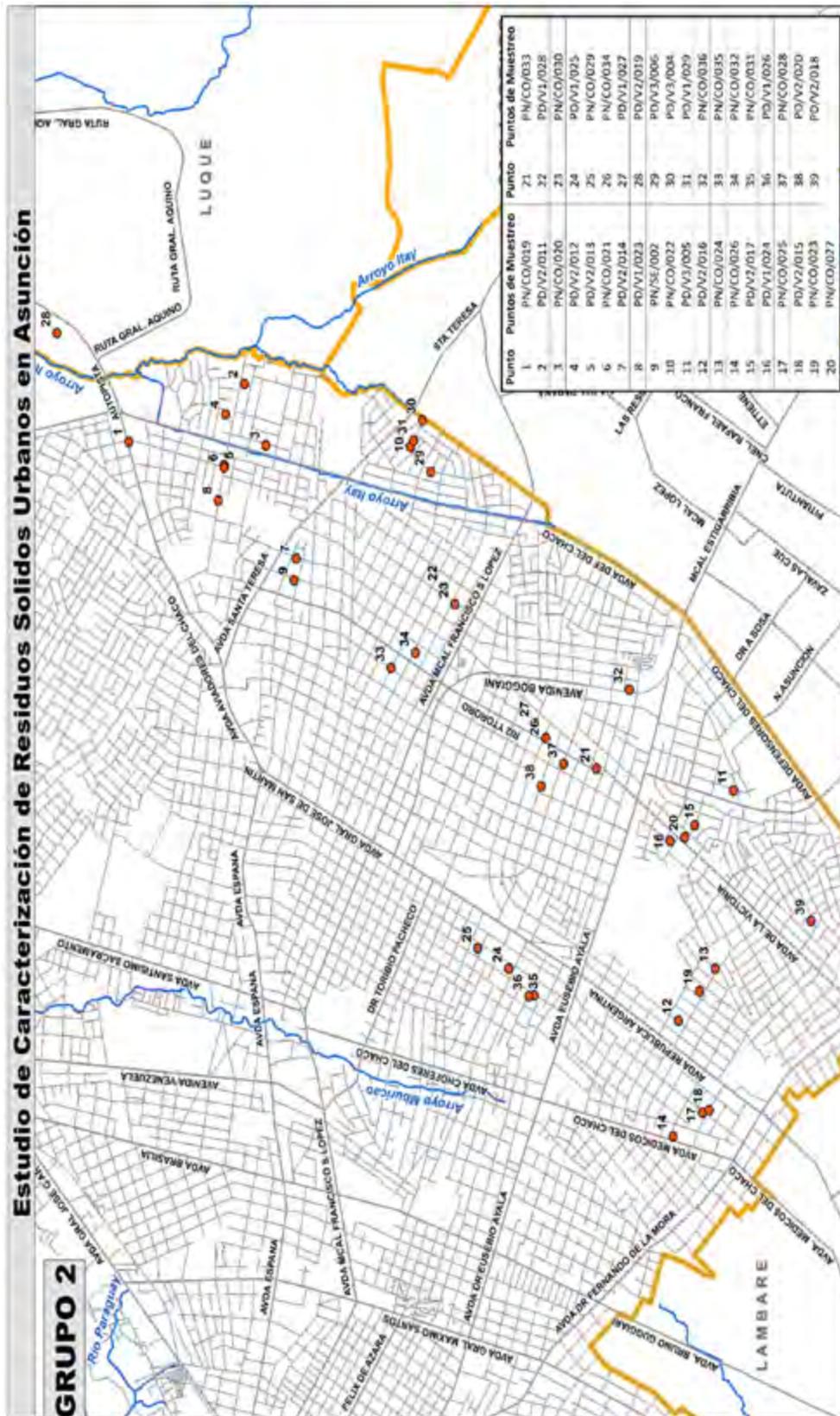


10.5. Anexo 5. Mapa de ruteo por áreas.

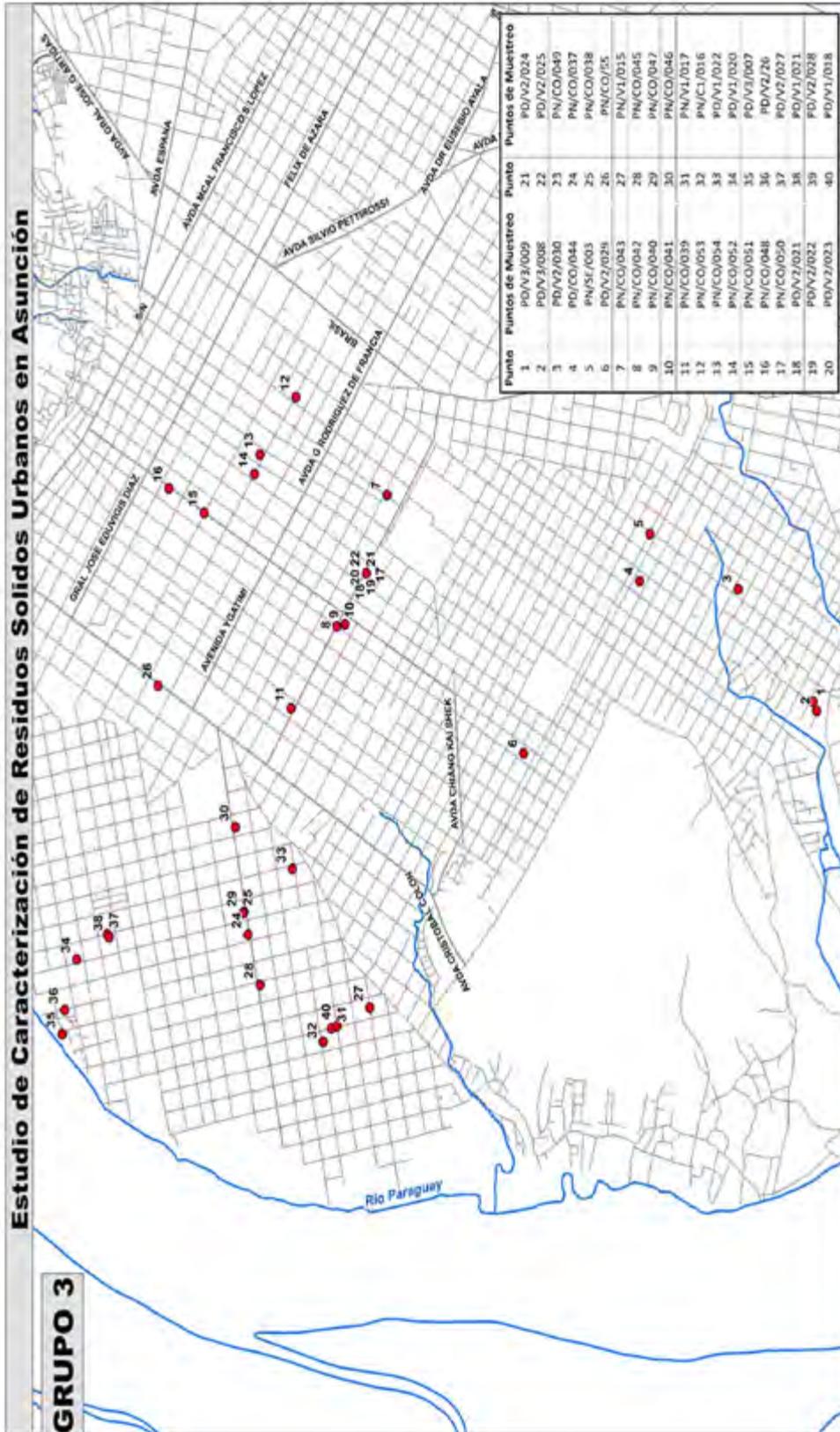
Mapa 1. Ruteo Distrito Santísima Trinidad. Área 1.



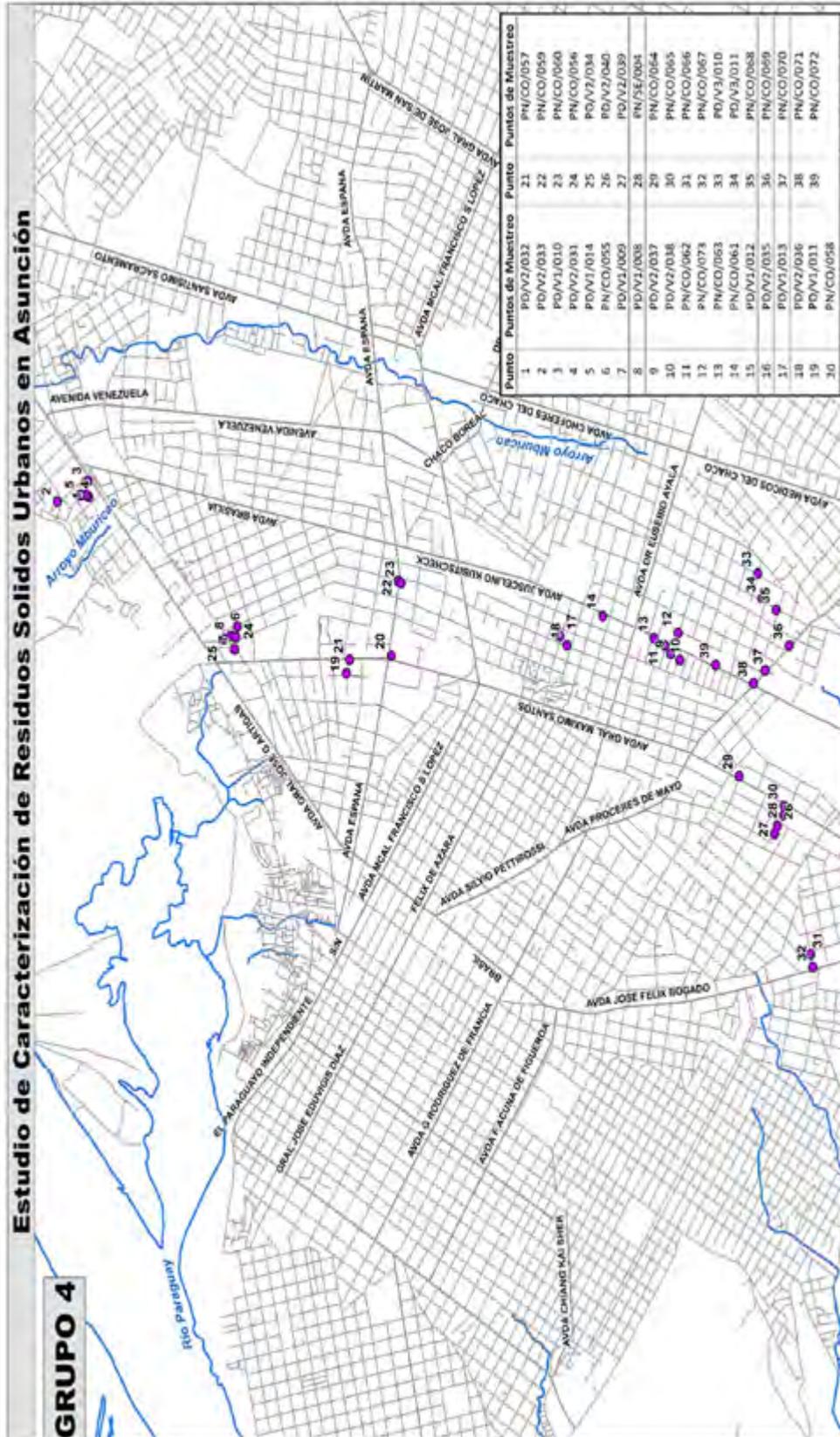
Mapa 2. Ruteo Distrito La Recoleta. Área 2.



Mapa 3. Ruteo Distrito La Catedral, Santa María de la Asunción, La Encarnación.



Mapa 4. Ruteo Distrito San Roque. Área 4.



10.6. Anexo 6. Material de apoyo. Cartelería guía.

Guía para la clasificación de los productos y subproductos.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS A CATALOGAR		
Clasificación	Subclasificación	Subproductos
Orgánicos	Residuos de jardinería y los provenientes de poda de árboles y áreas verdes.	Hierba y madera.
	Residuos provenientes de la preparación y consumo de alimentos.	Desechos de alimentos no susceptibles para composta.
	Residuos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.	Desechos de alimentos susceptibles para composta.
	Otros.	Orgánicos varios no identificados.
Inorgánicos	Vidrio.	Transparente.
		Verde.
		Ámbar.
		Otros.
	Papel y cartón.	Papel de alta calidad.
		Periódico y revistas.
		Cartón ondulado.
		Tetrapak o envases multilaminados de cartón.
		Papel mezclado.
		Otros.
	Plásticos	PET (1)
		PEAD (2)
		PVC (3)
		PEBD (4)
		PP (5)
		PS (6)
		OTROS (7)
	Metales no ferrosos	Aluminio.
		Bronce.
		Cobre.
		Latón.
		Otros.
	Metales ferrosos.	Metales ferrosos.
	Cerámicas.	Cerámica y piedra.
	Artículos de oficina y utensilios de cocina.	Artículos de oficina y utensilios de cocina.
	Equipos eléctricos y electrónicos.	Equipos eléctricos y electrónicos.
	Ropa y textiles	Ropa y textiles.
Sanitarios y pañales desechables.	Sanitarios y pañales desechables.	
Otros no considerados como de manejo especial.	Maderas.	
	Cuero y goma.	
Arenas o material menor a 2 micras.	Arenas o material menor a 2 micras.	
Otros.	Otros.	

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS A CATALOGAR		
Clasificación	Subclasificación	Subproductos
Peligrosos		Aceites lubricantes usados.
		Disolventes orgánicos usados.
		Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo.
		Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio.
		Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.
		Aditivos que contengan mercurio, cadmio o plomo.
		Medicamentos, implementos e instrumentos médicos de uso domiciliarios.
		Productos químicos de uso domissanitario (ej.: insecticidas, plaguicidas, herbicidas, soluciones ácidas y alcalinas, etc.).
		Pinturas y solventes usados.
	Otros peligrosos.	

Guía para la clasificación de metales no ferrosos.



Cobre



Latón



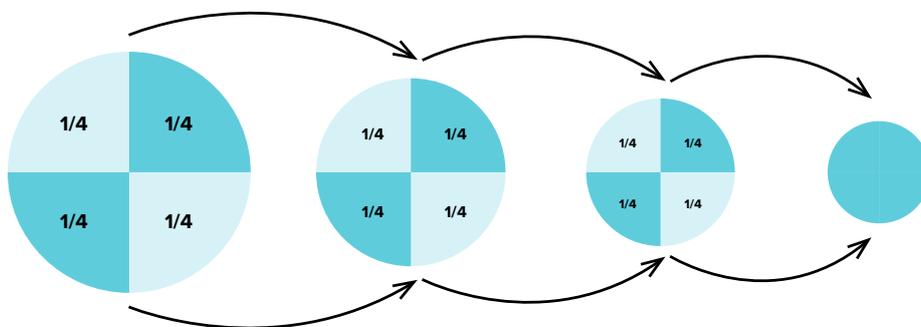
Bronce



Aluminio

TÉCNICA DEL CUARTEO

Objetivo: Reducir el volumen de muestra de residuos asegurando su homogenización y representatividad.



Aspectos operacionales:

1. El cuarteo se realizará con el conjunto de bolsas de residuos pertenecientes a un mismo estrato.
2. La homogenización se hará con la colaboración de 4 (cuatro) operarios, quienes dispondrán de palas, y serán supervisados en todo momento por los responsables de la ejecución del proyecto.
3. Los lados opuestos seleccionados se acumularán dentro de la misma área, mientras que los lados opuestos descartados serán retirados del lugar, almacenados de manera adecuada, hasta tanto puedan ser trasladados hasta el punto de descarga de residuos, de acuerdo con las orientaciones técnicas de Empo.
4. La tarea, en general, será realizada de manera ágil, a fin de evitar en lo mínimo la pérdida de humedad de la muestra.



Afiche de la Guía técnica de muestreo.

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE ASUNCIÓN		
INSTRUCTIVO PARA PROCESAMIENTO DE MUESTRA		
	Etapas	Observaciones
1	Recepción de muestras	Ayudar al equipo de traslado para el manipuleo ágil asegurando el no deterioro de las bolsas.
2	Clasificación por estrato	De acuerdo con la identificación de las etiquetas. Ej.: PD-V1, PD-V2, PN-IN, etc.).
3	Traslado a las estaciones de procesamiento por estrato	<p>Orden de procesamiento de la 1.^a campaña.</p> <p>Estación 1: Estación 2:</p> <p>1. PD V1 1. PN CO</p> <p>2. PD V2 2. PD V3</p> <p>3. PN SE 3. PN IN</p> <p>4. PN AP 4. PN ES</p> <p>Orden de procesamiento de la 2.^a campaña.</p> <p>Estación 1: Estación 2:</p> <p>TURNO MAÑANA TURNO MAÑANA</p> <p>1. GG MA 1. GG TOA</p> <p>2. GG SH 2. PN AP</p> <p>TURNO TARDE TURNO TARDE</p> <p>1. PN CO 3. PD V1</p> <p>2. GG RB 4. PD V2</p> <p>3. PN ES 5. PD V3</p> <p>4. PN SE 1. GG SM</p>
4	Pesaje de cada bolsa y registro en planilla	Toma fotográfica de las bolsas identificadas con las etiquetas.
5	Apertura de bolsa	Sobre la superficie de muestreo.
6	Formación de cúmulo	
7	Mezcla con pala	
8	Cuarteo	Ir a afiche de cuarteo, cargar en contenedor el remanente de residuos.
9	Generación de muestra reducida	
10	Extracción de muestra para humedad	Carga de bolsa para muestra, de acuerdo con la categoría y con el día correspondiente.
11	Carga y pesaje de tambor para determinación de densidad	Cargar a tope, golpear el recipiente contra el piso, recargar el volumen hasta el 100%, repetir tres veces la operación. No presionar.
12	Descarga del residuo contenido en el tambor	Sobre la superficie de muestreo.
13	Clasificación	Aislar los residuos según la tabla de clasificación (afiche de clasificación).
14	Pesaje	Registrar en la planilla.
15	Vaciamiento de estación, traslado de residuo procesado al contenedor para su descarte, barrido general, etc.	
16	Recepción de lote correspondiente al estrato siguiente	Reiniciar el proceso

10.7. Anexo 7. Materiales de difusión.

Flyer de difusión (Primera Campaña).



Copia de publicación de la conferencia de prensa (Primera Campaña).**MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN INICIA ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS****GESTIÓN AMBIENTAL**

10 SEP, 2019

La Municipalidad de Asunción presentó, en la mañana de este martes 10 de setiembre, el proyecto de estudio para la caracterización de residuos sólidos urbanos, generados en los hogares y las industrias de la capital.

El plan fue presentado por el intendente capitalino, Mario Ferreiro; por el asesor político y de gestión, Víctor Raúl Benítez, y por el asesor de la Intendencia, Gonzalo Garay.

El acto contó además con la presencia de directores comunales e invitados especiales.

Los resultados del estudio brindarán al Municipio informaciones sobre las propiedades químicas y físicas de los residuos urbanos recolectados, que servirán para tomar decisiones referentes a la planificación técnica, operativa, financiera y administrativa para la gestión integral de los residuos.

Además se obtendrán datos reales para impulsar políticas públicas nacionales y municipales que promuevan la reducción, reutilización y reciclaje.

El jefe comunal capitalino señaló que a través de este muestreo se podrá obtener información cualitativa y cuantitativa sobre la cantidad y características de los residuos sólidos municipales, tales como el índice de generación de residuos per cápita, peso volumétrico, porcentaje de materiales valorizables, residuos peligrosos, entre otros datos.

«Lo que necesitamos es un diagnóstico claro, preciso, científico de la recolección de residuos sólidos. Eso es muy importante porque, de lo contrario, teorizamos sobre algunos aspectos que, sin embargo, tienen la posibilidad de ser capturados con mucha precisión hoy, con herramientas que nos provee la tecnología y sobre todo los programas usados y comprobados ya en su eficacia, a nivel internacional», destacó.

Aprovechó también para referirse a los graves problemas que nuestra ciudad padece por las malas prácticas en la generación y manejo de la basura.

En tal sentido, aclaró que esa problemática tiene dos componentes donde, por un lado, se cuenta con una infraestructura deficitaria en la recolección de residuos y su gestión final, que hasta ahora posee un solo destino que es el relleno sanitario, y, por otro lado, la condición cultural, que se refiere a la forma de eliminar las basuras cuando se arrojan en los cauces hídricos, baldíos, etcétera.

«Los municipios invierten muchísimo en maquinarias, en limpiezas puntuales, pero si la práctica sigue indicando que el basurero ideal y más rápido es el arroyo que pasa cerca de nuestra casa, eso no se va a modificar. Este estudio nos va a permitir ver cómo lidiar justamente con ese fenómeno», acotó.

El estudio de caracterización de residuos se desarrolla en el marco del proyecto «Asunción, Ciudad Verde de las Américas. Vías a la Sustentabilidad», liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en forma conjunta con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Intervienen la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), la Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo (SET), la Municipalidad de Asunción, la Red Paraguaya por Ciudades Sustentables y Guyra Paraguay, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y contrapartida nacional.

Fuente: <https://www.asuncion.gov.py/gestion-ambiental/municipalidad-de-asuncion-inicia-estudio-de-caracterizacion-de-residuos-solidos-urbanos>

Copia de las publicaciones en los diarios (Primera Campaña).

Asunción realizará estudio de caracterización de residuos

10 septiembre, 2019

La Municipalidad de la Ciudad de Asunción desarrollará este mes la primera etapa del estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos, generados por una muestra representativa de hogares, empresas e industrias de nuestra capital.

El estudio de caracterización de residuos permite obtener información precisa acerca de las propiedades químicas y físicas de los residuos sólidos urbanos. Los datos generados son de gran importancia para la toma de decisiones en lo que refiere a la proyección de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos. Los resultados servirán para mejorar la planificación técnica, operativa, financiera y administrativa para la gestión integral de los residuos, al obtener datos reales para impulsar políticas públicas nacionales y municipales que promuevan la reducción, reutilización y reciclaje.

El primer y último estudio de caracterización de residuos de la ciudad de Asunción fue realizado en el año 1994. Posteriormente, se obtuvieron algunas informaciones de índole académica. A través de este análisis se obtiene información cualitativa y cuantitativa sobre la cantidad y características de los residuos sólidos municipales, tales como el índice de generación de residuos sólidos per cápita, el peso volumétrico, el porcentaje de materiales valorizables, de residuos peligrosos, entre otros datos.

El estudio de caracterización de residuos se desarrolla en el marco del proyecto «Asunción, Ciudad Verde de las Américas. Vías a la Sustentabilidad», liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en forma conjunta con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP), la Municipalidad de Asunción, la Red Paraguaya por Ciudades Sustentables y Guyra Paraguay, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y contrapartida nacional.

Fuente: <http://www.nanduti.com.py/2019/09/10/asuncion-realizara-estudio-caracterizacion-residuos/>



Flyers de difusión (Segunda Campaña).



Conferencia de prensa (Segunda Campaña).



Entrega de merchandising, evento que contó con la participación de las autoridades de la Municipalidad de Asunción.



10.8. Anexo 8. Formulario de encuestas

10.8.1. Formato impreso

ENCUESTA SOBRE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO DEL ENCUESTADOR: _____

Fecha: _____

I. DATOS DEL PARTICIPANTE

Nombre del representante: _____

Nombre comercial (si aplica): _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

PUNTO DE MUESTREO: _____

COORDENADAS DE UBICACIÓN: ____X_____ Y_____

II. CARACTERÍSTICAS DEL INMUEBLE

1. ¿Qué uso se le da al inmueble?

a) Domiciliario. b) No domiciliario. (Pase a la pregunta 4).

2. Si es domiciliario, ¿qué tipo es?

a) Vivienda unifamiliar. b) Vivienda colectiva. (Fin de la encuesta)

3. ¿Cuántas personas viven en el inmueble?

a) _____ si respuesta es 1 o 2 finalizar la encuesta.

b) Se cocina en el inmueble todos los días SÍ - NO (pase a la pta. C))

desayuno SÍ - ¿Cuántas personas? _____ cantidad - NO

almuerzo SÍ - ¿Cuántas personas? _____ cantidad - NO

cena SÍ - ¿Cuántas personas? _____ cantidad - NO

c) ¿Cuántas personas se encuentran en forma diaria en el inmueble realizando actividades? ____ ¿Cuántas personas solo van a dormir y no almuerzan en el inmueble? (Pase a la pta. 7)

I. SI ES NO DOMICILIARIO, ¿QUÉ TIPO ES?

4. a) Comercial. _____ b) Especial. _____ 10 c) Institucional. _____ (pase a la pta. 10)

d) Servicios. _____ e) Comercial gran generador. _____

5. ¿Cuántas personas trabajan en el inmueble? _____ cantidad

6. Para comercios/servicios: ¿Cuál es el movimiento diario de clientes? ____ cantidad

7. ¿Cuál es la dimensión de su terreno? En metros cuadrados.

a) _____ Observación: _____

8. ¿Cuál es la superficie construida?

a) _____ Observación: _____

9. ¿Cuál es el ingreso mensual (un aproximado)? _____ No sabe – No responde monto (domiciliario, pasar a la pta. 11)

10. Cuantos funcionarios/empleados públicos trabajan por día _____ cantidad.

II. DESCARGA DE LA BASURA

11. ¿Cómo acumula la basura?

a) En bolsas. _____ b) En recipiente de metal, plástico o madera. _____ c) Caja de cartón. _____ d) Otro. _____

ESPECIFICAR: _____

12. ¿Cuántos contenedores (BASUREROS) utiliza para acumular la basura?

a) 1. _____ b) 2-3. _____ c) 4-6. _____ d) 7-8. _____ e) más de 9. _____

(UNA SOLA RESPUESTA)

13. ¿En cuántos días se llenan?

a) 1 _____ b) 2-3 _____ c) 4-5 _____ d) 6-7 _____ e) más de 9

UNA SOLA RESPUESTA

14. ¿Cada cuánto saca la basura?

a) 1 día. _____ b) 2-3 días. _____ c) 4-5 días. _____ d) 6-7 días. _____ e) Más de 8 días. _____ (UNA SOLA RESPUESTA)

RESPUESTA)

15. ¿Separan la basura? (Puede ser más de una respuesta)

a) SÍ - NO (en caso de NO pase a pta. 16).

b) Sanitarios. _____ c) Podas. _____ d) Orgánicos e inorgánicos. _____

e) Recuperables y no recuperables. _____

f) Por tipo de residuo específico. _____ g) Otro. ____

ESPECIFICAR: _____

16. ¿Por qué no separa la basura? (Pueden ser varias respuestas).

- a) No sabía que podía hacerlo. _____ b) No sé cómo hacerlo. _____
 c) No tengo tiempo para ello. _____ d) Ocupa mucho espacio. _____
 e) Genera malos olores. _____ f) Es muy trabajoso. _____ g) Otro. ___ ESPECIFICAR: _____

17. ¿Cuenta con servicio de recolección de residuos?

- a) Sí. _____ (pase a pgta. 19) b) NO. _____

18. ¿Cómo dispone la basura? (Puede ser más de una respuesta).

- a) Quema. _____ b) Entierra. _____ c) Reúsa. _____ d) Recicla. _____
 e) Composta. _____ f) Vende. _____ g) Para alimentar a los animales. _____ h) Descarga en el servicio de recolección. _____

i) Descarga fuera de su inmueble en arroyos, terrenos baldíos, etc. _____

j) Descarga fuera de su inmueble en relleno sanitario. _____

k) Otros. _____ ESPECIFICAR _____

FIN de la encuesta (en caso de a l o b pase a la pregunta 21)

19. ¿Quién lo brinda? (Puede ser más de una respuesta).

- a) El Municipio. _____ b) Una empresa privada. _____ c) Un reciclador. _____ d) Otros. _____ ESPECIFICAR _____

20. En el caso del reciclador, ¿existe interacción? (Puede ser más de una respuesta).

- a) NO. _____ b) Establecen la fecha de recolección. _____ c) Establece forma de separar los residuos. _____ d) Otro. _____ ESPECIFICAR _____

21. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección? (Puede ser más de una respuesta).

- a) Todos los días. _____ b) Lunes. _____ c) Martes. _____ d) Miércoles. _____ e) Jueves. _____ f) Viernes. _____ g) Sábado. _____ h) Domingo. _____

22. ¿Dónde ubica la basura para que se la lleve el servicio de recolección?

- a) Sobre la acera. _____ b) Portabasurero. _____ c) Contenedores comunitarios. _____ d) Otro. _____ ESPECIFICAR _____

III. PERCEPCIÓN DEL SERVICIO

23. ¿Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darle un manejo apropiado?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

24. ¿Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

25. ¿Considera la necesidad de crear programas de reciclaje?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

26. ¿Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

27. ¿Estaría dispuesto a separar la basura para reciclarla y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a programas de educación, etc.)?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

28. ¿Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura a contenedores comunitarios por tipo de residuo?

- a) Sí. _____ b) NO. _____

29. ¿Conoce o ha visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje? (Puede ser más de una respuesta).

- a) NO. _____ b) Papel. _____ c) Plástico. _____ d) Metales. _____

e) Otros. _____

30. ¿Cómo considera el servicio de recolección de la basura?

- a) Excelente. _____ b) Bueno. _____ c) Regular. _____ d) Malo. _____

e) Pésimo. _____

31. ¿Quién considera es el responsable principal en la gestión de los residuos? (Puede ser más de una respuesta).

- a) Yo. _____ b) Los vecinos. _____ c) Las empresas. _____ d) La Municipalidad. ___ e) Las gobernaciones ___ f) El Gobierno. _____ g) Nadie. _____

h) Todos. _____

32. ¿Cómo considera la gestión de los residuos?

- a) Excelente. _____ b) Bueno. _____ c) Regular. _____ d) Malo. _____

e) Pésimo. _____

IV. TASA DE RECOLECCIÓN Y ASPECTOS FINANCIEROS

33. ¿Con qué frecuencia considera usted que se deberían recolectar los residuos en su inmueble?

a) Todos los días. _____ b) Cada 2 días. _____ c) Cada 3 días. _____ d) Cada 4 días. _____ e) Una vez por semana. _____

34. ¿En qué horario usted cree que se debería recolectar la basura en su inmueble? (Puede ser más de una respuesta).

a) Mañana. _____ b) Tarde. _____ c) Noche. _____ d) Madrugada. _____

35. ¿Considera que la tarifa que paga al Municipio por el servicio es... ?

a) Excesiva. _____ b) Adecuada. _____ c) Poca. _____

d) No me realizan cobro por el servicio. _____ e) Otro. _____ ESPECIFICAR _____

36. ¿Estaría dispuesto a pagar más para mejorar el servicio de gestión de la basura?

a) Sí. _____ b) NO. _____

¿Por qué? _____

37. ¿Qué debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de gestión de la basura? (Puede ser más de una respuesta).

a) Aumentar la frecuencia de recolección. _____

b) Educar y propiciar participación de la comunidad. _____

c) Incrementar la cantidad de vehículos. _____

d) Aumentar los sitios de disposición final. _____

e) Crear plantas de separación para la valorización de la basura. _____

f) Privatizar el servicio. _____

g) Otro. _____ ESPECIFICAR _____

38. ¿Considera que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, tales como los gastos producidos por la gestión de los escombros, por restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros?

a) Sí. _____ b) NO. _____

CONDICIÓN DE LA ENCUESTA _____

COMPLETA _____

INCOMPLETA _____

RECHAZO _____

REVISITA _____

OTROS ESPECIFICAR _____

10.8.2. Formato tabletas**ENCUESTA SOBRE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO DEL ENCUESTADOR: _____

Fecha: _____

I. DATOS DEL PARTICIPANTE:

Nombre del representante: _____

Nombre comercial (si aplica): _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

PUNTO DE MUESTREO: _____

COORDENAS DE UBICACIÓN: ___X_____ Y_____

II. CARACTERÍSTICAS DEL INMUEBLE:

1. ¿Qué uso se le da al inmueble?

a) Domiciliario. (CONTINÚA) b) No domiciliario. (PGTA. 4)

RESPUESTA ÚNICA.

2. Si es domiciliario, ¿qué tipo es?

a) Vivienda unifamiliar. b) Vivienda colectiva. (FIN DE LA ENCUESTA)

3. ¿Cuántas personas viven en el inmueble?

a) _____ (EN CASO DE HASTA 2, FIN DE LA ENCUESTA).

b) Se cocina en el inmueble todos los días SÍ - NO (EN CASO DE NO, PASAR A PGTA. C).

Desayuno: SÍ - NO. En caso de sí, ¿cuántas personas? _____ cantidad

Almuerzo: SÍ - NO. En caso de sí, ¿cuántas personas? _____ cantidad

Cena: SÍ - NO. En caso de sí, ¿cuántas personas? _____ cantidad

c) ¿Cuántas personas se encuentran en forma diaria en el inmueble realizando actividades? ____ ¿Cuántas personas solo van a dormir y no almuerzan en el inmueble? (FIN PARTE DOMICILIARIO, pgta. 7)

4. Si es no domiciliario, ¿qué tipo es?
 a) Comercial _____ b) Especial _____ c) Institucional _____ (pgta 10)
 d) Servicios _____ e) Comercial gran generador _____
5. ¿Cuántas personas trabajan en el inmueble? _____ cantidad
6. Para comercios/servicios: ¿Cuál es el movimiento diario de clientes? _____ cantidad.
7. ¿Cuál es la dimensión de su terreno? (en metros cuadrados)
 a) _____ Observación: _____
8. ¿Cuál es la superficie construida?
 a) _____ Observación: _____
9. ¿Cuál es el ingreso mensual (un aproximado)? _____ No sabe – No responde monto (en caso de domiciliario, pasar a la pgta. 11).
10. ¿Cuántos funcionarios/empleados públicos trabajan por día _____ cantidad.

III. DESCARGA DE LA BASURA

11. ¿Cómo acumula la basura?
 a) En bolsas. _____ b) En recipiente de metal, plástico o madera. _____ c) Caja de cartón. _____ d) Otro. _____
 ESPECIFICAR _____
12. ¿Cuántos contenedores (basureros) utiliza para acumular la basura?
 a) 1. _____ b) 2-3. _____ c) 4-6. _____ d) 7-8. _____ e) más de 9. _____
 (UNA SOLA RESPUESTA).
13. ¿En cuántos días se llenan?
 a) 1 _____ b) 2-3 _____ c) 4-5 _____ d) 6-7 _____ e) más de 9
 (UNA SOLA RESPUESTA).
14. ¿Cada cuánto saca la basura?
 a) 1 día. _____ b) 2-3 días. _____ c) 4-5 días. _____ d) 6-7 días. _____
 e) Más de 8 días. _____
 (UNA SOLA RESPUESTA)
15. ¿Separan la basura? (Puede ser más de una respuesta).
 a) SÍ - NO ____ En caso de NO, PGTA. 16. (En caso de SÍ, desplegar opciones y luego pasar a la pgta. 17).
 b) Sanitarios. _____ c) Podas. _____ d) Orgánicos e inorgánicos. _____ e) Recuperables y no recuperables. _____
 f) Por tipo de residuo específico. _____ g) Otro. _____
 ESPECIFICAR _____
16. ¿Por qué no separa la basura? (Pueden ser varias respuestas).
 a) No sabía que podía hacerlo. _____ b) No sé cómo hacerlo. _____ c) No tengo tiempo para ello. _____ d) Ocupa mucho espacio. _____
 e) Genera malos olores. _____ f) Es muy trabajoso. _____ g) Otro. _____ ESPECIFICAR _____
17. ¿Cuenta con servicio de recolección de residuos?
 a) SÍ. _____ (en caso de SÍ, pasar a pgta. 19) b) No. _____
18. ¿Cómo dispone de la basura? (Puede ser más de una respuesta).
 a) Quema. _____ b) Entierra. _____ c) Reúsa. _____ d) Recicla. _____ e) Composta. _____
 f) Vende. _____ g) Para alimentar a los animales. _____
 h) Descarga en el servicio de recolección. _____
 i) Descarga fuera de su inmueble en arroyos, terrenos baldíos, etc. _____
 j) Descarga fuera de su inmueble en relleno sanitario. _____ k) Otros. _____ ESPECIFICAR _____
 _____ (Fin de la encuesta)
19. ¿Quién lo brinda? (Puede ser más de una respuesta).
 a) El Municipio. _____ b) Una empresa privada. _____ (En caso de a y/o b, pasar a la pregunta 21) c) Un reciclador. _____ d) Otros. _____ ESPECIFICAR _____
20. En el caso del reciclador, ¿existe interacción? (Puede ser más de una respuesta).
 a) No. _____ b) Establecen la fecha de recolección. _____ c) Establece forma de separar los residuos. _____ d) Otro. _____
 ESPECIFICAR _____
21. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección? (Puede ser más de una respuesta).
 a) Todos los días _____ b) Lunes. _____ c) Martes. _____ d) Miércoles. _____ e) Jueves. _____ f) Viernes. _____ g) Sábado. _____ h) Domingo. _____
22. ¿Dónde ubica la basura para que se la lleve el servicio de recolección?
 a) Sobre la acera. _____ b) Portabasurero. _____ c) Contenedores comunitarios. _____ d) Otro. _____
 ESPECIFICAR _____

IV. PERCEPCIÓN DEL SERVICIO

23. ¿Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darle un manejo apropiado?
a) Sí. _____ b) NO. _____
24. ¿Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura?
a) Sí. _____ b) NO. _____
25. ¿Considera la necesidad de crear programas de reciclaje?
a) Sí. _____ b) NO. _____
26. ¿Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje?
a) Sí. _____ b) NO. _____
27. ¿Estaría dispuesto a separar la basura para reciclarla y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a programas de educación, etc.)?
a) Sí. _____ b) NO. _____
28. ¿Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura a contenedores comunitarios por tipo de residuo?
a) Sí. _____ b) NO. _____
29. ¿Conoce o ha visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje? (Puede ser más de una respuesta).
a) NO. _____ b) Papel. _____ c) Plástico. _____ d) Metales. _____
e) Otros. _____
30. ¿Cómo considera el servicio de recolección de la basura?
a) Excelente. _____ b) Bueno. _____ c) Regular. _____ d) Malo. _____
e) Pésimo. _____
31. ¿Quién considera es el responsable principal en la gestión de los residuos? (Puede ser más de una respuesta).
a) Yo. ____ b) Los vecinos. ____ c) Las empresas. ____
d) La Municipalidad. ____ e) Las gobernaciones ____ f) El Gobierno. ____ g) Nadie. ____ h) Todos. ____
32. ¿Cómo considera la gestión de los residuos?
a) Excelente. _____ b) Buena. _____ c) Regular. _____ d) Mala. _____
e) Pésima. _____

V. TASA DE RECOLECCIÓN Y ASPECTOS FINANCIEROS

33. ¿Con qué frecuencia considera usted que se deberían recolectar los residuos en su inmueble?
a) Todos los días. _____ b) Cada 2 días. _____ c) Cada 3 días. _____ d) Cada 4 días. _____ e) Una vez por semana. _____
34. ¿En qué horario usted cree que se debería recolectar la basura en su inmueble? (Puede ser más de una respuesta).
a) Mañana. _____ b) Tarde. _____ c) Noche. _____ d) Madrugada. _____
35. ¿Considera que la tarifa que paga al Municipio por el servicio es... ?
a) Excesiva. _____ b) Adecuada. _____ c) Poca. _____
d) No me realizan cobro por el servicio. _____ e) Otro. _____

ESPECIFICAR _____

36. ¿Estaría dispuesto a pagar más para mejorar el servicio de gestión de la basura?
a) Sí. _____ b) NO. _____
¿Por qué? _____
37. ¿Qué debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de gestión de la basura? (Puede ser más de una respuesta).
a) Aumentar la frecuencia de recolección. _____
b) Educar y propiciar participación de la comunidad. _____
c) Aumentar la cantidad de vehículos. _____
d) Aumentar los sitios de disposición final. _____
e) Crear plantas de separación para la valorización de la basura. _____
f) Privatizar el servicio. _____
g) Otro. _____ ESPECIFICAR _____
38. ¿Considera que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, como los gastos que ocurren por la gestión de los escombros, por los restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros?
a) Sí. _____ b) NO. _____

CONDICIÓN DE LA ENCUESTA _____

COMPLETA _____

INCOMPLETA _____

RECHAZO _____

REVISITA _____

OTROS ESPECIFICAR _____

10.9. Anexo 9. Planillas de campo.

Planilla de registro de peso.

PLANILLA DE REGISTRO GENERAL DE PESO DE RESIDUOS

FECHA: _____
 CATEGORÍA: _____

Identificación bolsa	Peso, kg	Identificación bolsa	Peso, kg	Identificación bolsa	Peso, kg
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
	o		o		o
Total	o	Total	o	Total	o

Total general 0 kg

ASU Sistema de ASESORÍA y SERVICIOS

PLANILLA DE REGISTRO GENERAL DE PESO DE RESIDUOS

FECHA: 17-08-19
 CATEGORÍA: Comercio (CO) 3 Centros

Bolsa	Peso, kg	Bolsa	Peso, kg	Bolsa	Peso, kg
72	5.90	41	0.401	46	0.40
22	8.00	18	6.260	28	0.45
52	0.75	65	1.85	39	7.20
53	1.05	70	6.20	39	18.25
54	0.459	77	2.05	39	1.05
50	0.130	05	3.95	37	1.50
48	6.10	(29) 55	2.35	72	5.80
62	3.40	66	1.30	42	0.85
44	0.170	45	0.70	40	1.90
14	6.10	49	0.35	07	19.65
39	1.65	71	1.15	55	0.50
69	0.65	65	5.90	62	1.60
39	1.05	47	0.179	45	5.60
39	7.45	46	2.90	73	1.35
56	3.75	38	1.10	10	1.55
54	7.85	39	9.25	09	1.25
46	0.70	39	3.15	21	0.85
60	0.40	28	3.10	39	8.10
39	4.00	39	2.30	19	3.05
39	10.55	01	1.10	36	2.05
56	1.65	xx	0.310	23	7.70
38	0.95	16	5.00	11	5.45
09	2.75	04	6.30	06	9.60
58	0.30	43	2.80	51	4.45
46	0.45	39	8.15	30	1.05
Total	76.209	Total	351.44	Total	111.2

Planilla de registro de cuarteo.

PLANILLA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	
Fecha (a):	No de Folio(b):
Localidad (c):	Municipalidad (d):
Responsable del cuarteo	
Nombre (f):	
Cargo (g):	
Dependencia o Institución (i):	
Informe	
Clasificación de la Muestra (j):	
Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo (k):	
Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos (l):	
Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis en laboratorio (m):	
Condición climáticas durante el cuarteo (n):	
Observaciones (p):	

Planilla de registro de densidad.**PLANILLA DE REGISTRO DE PESO DE MUESTRAS PARA DETERMINACIÓN DENSIDAD APARENTE**

Fecha:

Categoría	Recipiente – Datos de tara		Variación de altura residuos tras la carga	Peso total (muestra + recipiente)
	Volumen aforo, litro	Peso, kg	Altura, cm	
No Domiciliarios				
Nivel Alto				
Nivel Medio				
Nivel Bajo				
No Domiciliarios				
Áreas Públicas				
Comerciales				
Especiales				
Institucional				
Servicios				

Firma:

Planilla de registro de humedad.**PLANILLA DE REGISTRO DE PESO DE MUESTRAS PARA DETERMINACIÓN ANALÍTICA DE HUMEDAD**

FECHA:

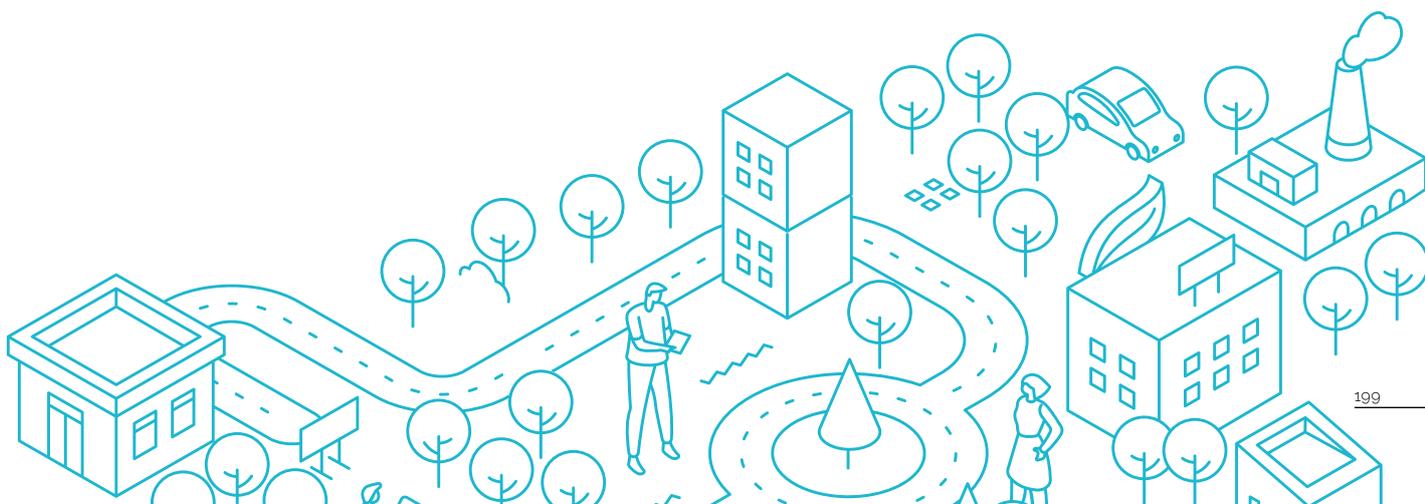
Clasificación	Categoría	Peso de muestra, kg	Observaciones
Domiciliarios	Nivel Alto (V1)		
	Nivel Medio (V2)		
	Nivel Bajo (V3)		
No Domiciliarios	Áreas Públicas (AP)		
	Comerciales (CO)		
	Especiales (ES)		
	Institucional (IN)		
	Servicios (SE)		

Planilla de caracterización de residuo.

PLANILLA DE REGISTRO DE PESO POR CLASIFICACION DE RESIDUOS

Fecha: 8/10/2020 Temperatura: 33°C
 Categoría: 07/03/2020 Humedad relativa: 37%

Clasificación	Subclasificación	Subproductos	Peso tara recipiente, kg	Peso total, kg	Peso neto, kg	
Inorgánicos.	Vidrio.	Transparente			0,504	
		Verde			0,308	
		Ámbar				
		Otros				
	Papel y cartón.	Papel de alta calidad				0,184
		Periódico y revistas				
		Cartón ondulado				7,75
		Tetrapak o envases multi laminados de cartón				0,40
		Papel mezclado	0,246	0,333	2,60	
		Otros				
	Plásticos.	PET (1)				1,45
		PEAD (2)	0,183	0,340	0,340	
		PVC (3)		0,821	0,40	
		PEBD (4)		0,204	0,143	
		PP (5)		0,27	0,25	
		PS (6)			0,90	
		OTROS (7)	0,046	latex	0,15	0,205
	Metales no ferrosos.	Aluminio				0,051
		Bronce				
		Cobre				
		Latón				
	Metales ferrosos.	Otros				0,240
		Metales ferrosos				0,013
	Cerámicas.	Cerámica y piedra				0,135
	Artículos de oficina y utensilios de cocina	Artículos de oficina y utensilios de cocina				
Equipos eléctricos y electrónicos.	Equipos eléctricos y electrónicos				0,850	
Ropa y textiles	Ropa y textiles				0,345	
Sanitarios y pañales desechables.	Sanitarios y pañales desechables				7,75	
Otros no considerados como de manejo especial.	Maderas.					
	Cuero y goma.					
Arenas o material menor a 2 micras.	Arenas o material menor a 2 micras.					
Otros.	Otros.					
				Total, kg		



10.10. Anexo 10. Resultado de encuestas.

INFORME PROCESAMIENTO DE LAS ENCUESTAS. PRIMERA CAMPAÑA

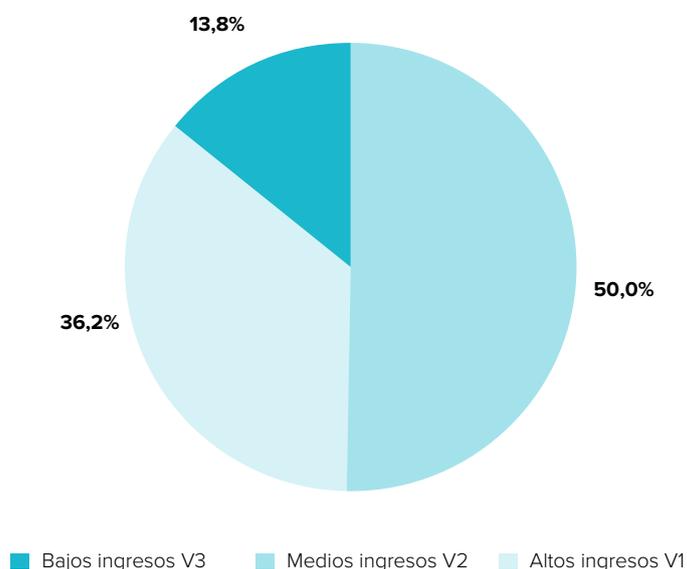
ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA CIUDAD DE ASUNCIÓN

10.10.1. Encuestas a inmuebles domiciliarios (ID) (primera campaña)

Para el procesamiento de las encuestas de los ID se tomaron todas las realizadas, no solo las que completaron los 8 (ocho) días de recolección.

Se llevaron a cabo 80 encuestas a viviendas familiares, de las cuales 11 correspondieron a bajos ingresos (13,8%); 40 a medios ingresos (50,0%) y 29 a altos ingresos (36,2%). Todas usadas como viviendas. Eran unifamiliares 73 (92,4%) y viviendas colectivas 6 (7,6%).

Gráfico 1. Distribución de las viviendas.



Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de habitantes de las 80 casas correspondió a 401 personas, promedio $5,08 \pm 3,36$ (1 a 18) personas. Haciendo la distribución por tipo de viviendas se tiene que las viviendas de altos ingresos presentan una media de $5,04 \pm 1,9$ (2 a 9) personas, con un total de 141 personas. Las viviendas de bajos ingresos muestran una media de $7,36 \pm 5,4$ (2 a 18) personas con un total de 81 habitantes. Las viviendas de medios ingresos presentan $4,48 \pm 3,2$ (1 a 18) personas, con un total de 179 habitantes.

Tabla 55. Distribución de habitantes por vivienda por tipo de viviendas.

Clasificación	Media	N	Desviación	Suma	Mín.	Máx.	Varianza	% de N total
V Alto Ingreso	5,04	29	1,953	141	2	9	3,813	36,2%
V Bajo Ingreso	7,36	11	5,464	81	2	18	29,855	13,8%
V Medio Ingreso	4,48	40	3,242	179	1	18	10,512	50,0%
Total	5,08	80	3,366	401	1	18	11,327	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Se tienen datos de la superficie construida de 46 (58,2%) inmuebles domiciliarios, siendo la mínima de 8 m² y la máxima de 680 m².

Tabla 56. Superficie construida por tipo de viviendas.

Clasificación	Cantidad de viviendas	Mín. (m ²)	Máx. (m ²)
Alto Ingreso	15	180	680
Bajo Ingreso	8	8	360
Medio Ingreso	23	15	600
Total	46	8	680

Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría de las viviendas utilizan bolsas para acumular la basura en un 97,5%.

Tabla 57. Tipo de contenedor usado.

Tipo de contenedor*	Cantidad	Porcentaje
Bolsa	77	97,5%
Recipiente (metal, plástico, madera)	2	2,5%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

*El que acumula en cajas de cartón también usa bolsas.

Las viviendas familiares utilizan en un 41,6%, un promedio de 2 a 3 contenedores para acumular la basura, seguido de 39,0% de hogares, donde emplean 1 contenedor.

Tabla 58. Tipo de contenedor usado.

Tipo de contenedor	Cantidad	Porcentaje
1 contenedor	30	39%
2-3 contenedores	32	41,6%
4-6 contenedores	10	12,9%
7-8 contenedores	3	3,9%
9 y más cont.	2	2,6%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la frecuencia de llenado de los contenedores se observa que el 50% lo llenan en 2 a 3 días; seguido de en 1 día con 39,4%.

Tabla 59. Frecuencia de llenado de contenedores.

	Cantidad	Porcentaje
1 día	30	39,4%
2-3 días	38	50,0%
4-5 días	4	5,3%
6-7 días	4	5,3%
9 y más días	0	0
Total	76	100%

Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría de los ID sacan la basura para ser recolectada cada 2-3 días en un 74,0% (57 hogares), mucho menos hogares cada 1 día en un 18,2% (14 hogares).

Tabla 60. Frecuencia de días en que se saca la basura.

	Cantidad	Porcentaje
1 día	14	18,2%
2-3 días	57	74,0%
4-5 días	1	1,3%
6-7 días	4	5,1%
Más de 8 días	1	1,3%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

Solo 29 hogares (36,7%) refieren que separan la basura en sus hogares. Y aquellos que separan la basura lo hacen en similar porcentaje para los sanitarios y orgánicos e inorgánicos (33,3%), seguidos de recuperables y no recuperables en 30,3%. (Tablas 57 y 58).

Tabla 61. Separación de basura.

	Cantidad	Porcentaje
NO	50	63,2%
SÍ	29	36,7%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62. Tipo de separación.

	Cantidad	Porcentaje
Sanitarios	11	33,3%
Podas	0	0
Orgánicos e inorgánicos	11	33,3%
Recuperables y no recuperables	10	30,3%
Por tipo de residuo específico	0	
Otro	1	3,0%
Total	33	100%

Fuente: Elaboración propia.

Aquellos hogares que no separan la basura, el 24% (12 hogares) refieren que no lo hacen porque no tienen tiempo para eso; el 16% sostiene que no sabía que se podía hacer; el 14% dice que ocupa mucho espacio.

Tabla 63. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No sabía que podía hacerlo.	8	16,0%
No sé cómo hacerlo.	5	10,0%
No tengo tiempo para ello.	12	24,0%
Ocupa mucho espacio.	7	14,0%
Genera malos olores.	0	0
Es muy trabajoso.	7	14,0%
Otros.*	11	22,0%
Total	50	100%

* Por falta de costumbre, no le dicen que tiene que hacerlo. Se verifica la falta de reglamentación.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la disposición de la basura, casi todos (97,4%) refieren que descargan los residuos en el servicio de recolección.

Tabla 64. Disposición de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Quema	0	0
Entierra	0	0
Reúsa	0	0
Recicla	1	1,3%
Composta	0	0
Vende	0	0
Para alimentar a los animales	0	0
Descarga en el servicio de recolección	75	97,4%
Otros (tira al arroyo)	1	1,3%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al servicio de recolección, solo un hogar no cuenta con este servicio (vivienda de bajo ingreso, situada en la ribera del río Paraguay, hasta donde no llega el camión recolector). La recolección de basura está a cargo de la Municipalidad de Asunción.

En los hogares encuestados no hay interacción con recicladores.

La frecuencia del servicio de recolección es similar en los hogares encuestados, siendo miércoles (49,4%) el día más frecuente, seguido de lunes, con 46,8%.

Tabla 65. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	2	2,5%
Lunes	37	46,8%
Martes	33	41,8%
Miércoles	39	49,4%
Jueves	31	39,2%
Viernes	34	43,0%
Sábado	33	41,8%
Domingo	0	0
Total	209	

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los ID colocan la basura 69,9% (51) en portabasureros, y sobre la acera en un 18 (24,6%) para el retiro correspondiente.

Tabla 66. Ubicación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Sobre la acera	18	24,6%
Portabasureros	51	69,9%
Contenedores comunitarios	3	4,1%
Otro	1	1,4%
Total	73	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la percepción del servicio de recolección, se observa que la mayoría de los encuestados consideran importante la necesidad de crear programas de reciclaje, además de cooperar con ellos, y trabajar en sus hogares el sistema de reciclaje y la separación de basura en 71 inmuebles domiciliarios (89,9%).

Solo el 20,2% de los hogares han recibido información sobre cómo descargar la basura y darles un manejo apropiado.

Tabla 67. Percepción del servicio de recolección.

Percepción del servicio de recolección	Cantidad SI	Porcentaje
Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darle un manejo apropiado.	16	20,2%
Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura.	67	84,8%
Considera la necesidad de crear programas de reciclaje.	71	89,9%
Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje.	71	89,9%
Estaría dispuesto a separar la basura para reciclarla y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a charlas de educación, etc.).	71	89,9%
Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura a contenedores comunitarios por tipo de residuo.	64	81,0%
Total	360	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al conocimiento o si ha visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje, 32 hogares (40,5%) refieren que lo conocen; los productos que conocen que se reciclan más en los hogares encuestados fueron el plástico en 41,4%; seguido de metales en 31% y el papel en 25,9%.

Tabla 68. Conocimiento de comercios que reciclan.

	Cantidad	Porcentaje
Papel	15	25,9%
Plástico	24	41,4%
Metales	18	31,0%
Otros	1	1,7%
Total	58	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la percepción del servicio de recolección domiciliaria, el 63,6% de los encuestados refieren que el servicio es bueno, seguido de regular en 14,3%.

Tabla 69. Percepción del servicio de recolección domiciliaria.

	Cantidad	Porcentaje
Excelente	10	12,9%
Bueno	49	63,6%
Regular	11	14,3%
Malo	6	7,8%
Pésimo	1	1,3%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 56,8% considera que el manejo de residuos es bueno; el 17,6% que es regular y el 13,5% que es excelente.

Tabla 70. Manejo de residuos.

	Cantidad	Porcentaje
Excelente	10	13,5%
Bueno	42	56,8%
Regular	13	17,6%
Malo	7	9,4%
Pésimo	2	2,7%
Total	74	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 50,6% de los encuestados consideran que el actor principal en el manejo de la basura debe ser el Gobierno, seguido del generador (propietario de la vivienda) en 21,5% y del Municipio en 15,2%.

Tabla 71. Actores en el manejo de residuos.

	Cantidad	Porcentaje
El encuestador	1	1,3%
El generador (dueño del hogar)	17	21,5%
Los vecinos	7	8,9%
Las empresas	0	0
La Municipalidad	12	15,2%
Los departamentos	2	2,5%
El Gobierno de Paraguay	40	50,6%
Nadie	0	0
Todos	0	0
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 68% de los encuestados refieren que la frecuencia de recolección de los residuos en su inmueble debe ser cada 2 días; seguido del 21,3% cada 3 días.

Tabla 72. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	7	9,3%
Cada 2 días	51	68,0%
Cada 3 días	16	21,3%
Cada 4 días	0	0
Una vez por semana	1	1,3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados prefieren la recolección en horas de la mañana (51,9%), seguidos de la tarde en 20,8%.

Tabla 73. Preferencia de horario de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Mañana	40	51,9%
Tarde	16	20,8%
Noche	14	18,2%
Madrugada	7	9,1%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los encuestados consideran que la tarifa que pagan al Municipio por el servicio es adecuada en un 69,3% de los participantes; y excesiva, en un 13,3%.

Tabla 74. Tarifa del servicio pagado.

	Cantidad	Porcentaje
Excesiva	10	13,3%
Adecuada	52	69,3%
Deficiente	9	12%
No me cobran el servicio	4	5,3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 73,7% de los encuestados refieren que están dispuestos a pagar el servicio de recolección de residuos.

Tabla 75. Disposición a pagar el servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
SÍ	56	73,7%
NO	20	26,3%
Total	76	100%

Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad de los encuestados piensan que las acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura deben ser educar y propiciar la participación de la comunidad en un 60,7%; seguido de aumentar la frecuencia de la recolección en un 26,6%.

Tabla 76. Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.

Preguntas	Cantidad	Porcentaje
Aumentar la frecuencia de recolección.	21	26,6%
Educar y propiciar la participación de la comunidad.	48	60,7%
Aumentar la cantidad de vehículos.	15	18,9%
Aumentar los sitios de disposición final.	11	13,9%
Crear plantas de separación para la valorización de la basura.	18	22,8%
Privatizar el servicio.	1	1,3%
Otro.	3	3,8%
Total	117	

Fuente: Elaboración propia.

El 63,5% de los encuestados consideran que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, tales como aquellos que se producen por la gestión de los escombros, por los restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros.

Tabla 77. Cobertura de gastos extraordinarios.

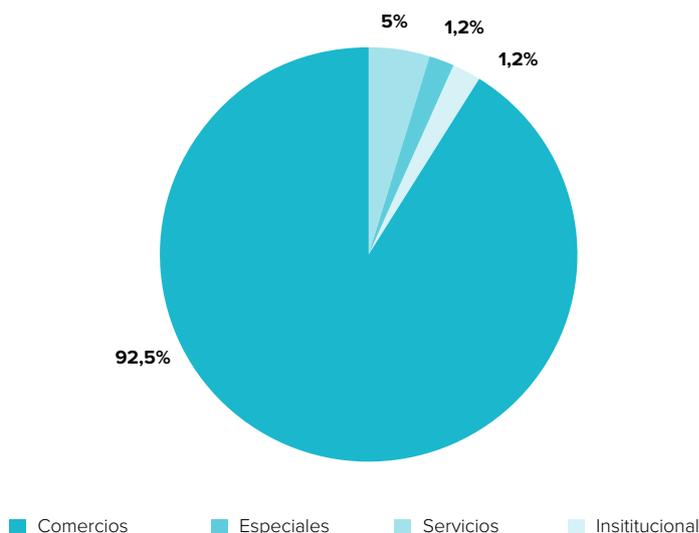
Total	Cantidad	Porcentaje
SÍ	47	63,5%
NO	27	36,5%
Total	74	100%

Fuente: Elaboración propia.

10.10.2. ENCUESTAS A INMUEBLES NO DOMICILIARIOS (IND) (PRIMERA CAMPAÑA)

Se realizaron 80 encuestas a inmuebles no domiciliarios (IND), de los cuales 74 corresponden a comercios (92,5%); 4 a servicios (5%); y 1 tanto a residuos especiales (veterinaria) como a institucional (Departamento de Recursos Humanos de la Municipalidad de Asunción). En este registro ya se excluyeron los datos de la Terminal de Ómnibus.

Gráfico 2. Distribución de los inmuebles no domiciliarios.



Fuente: Elaboración propia.

Los comercios presentan una media de $7,14 \pm 13,4$ (1 a 79) trabajadores, con un total de 528 personas. Los servicios exhiben una media de $12 \pm 4,24$ (6 a 15) personas con un total de 48 trabajadores. El servicio especial corresponde a un solo ítem, con 7 trabajadores en total.

En cuanto a la superficie construida tenemos datos de 49 inmuebles no domiciliarios (62,0%), siendo la mínima de 9 m^2 y la máxima de 1600 m^2 .

Tabla 78. Superficie construida por tipo de inmueble no domiciliario.

Clasificación	Cantidad	Mín. (m2)	Máx. (m2)
Servicios	3	150	320
Especial	0	0	0
Comercial	46	9	1600
Institucional	0	0	0
Total	49	9	1600

Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría (98,7%) utiliza bolsas para acumular la basura.

Tabla 79. Tipo de contenedor usado.

Tipo de contenedor	Cantidad	Porcentaje
Bolsa	78	98,7%
Recipiente (metal, plástico, madera)	2	2,50%
Otro	0	0
Total	80	

Fuente: Elaboración propia.

Casi la mitad, el 47,4% utiliza 1 contenedor para acumular la basura.

Tabla 80. Tipo de contenedor usado.

Contenedor	Cantidad	Frecuencia
1 contenedor	37	47,4%
2-3 contenedores	24	30,8%
4-6 contenedores	15	19,2%
7-8 contenedores	1	1,3%
9 y más contenedores	1	1,3%
Total	78	100%

Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia de llenado de los contenedores se observa en que el 51,9% de los encuestados lo llenan en 1 día; seguido de en 2 a 3 días (37,7%).

Tabla 81. Frecuencia de llenado.

Días	Cantidad	Porcentaje
1 día	40	51,9%
2-3 días	29	37,7%
4-5 días	1	1,3%
6-7 días	7	9,1%
9 días y más	0	0%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

En los inmuebles no domiciliarios se coloca la basura afuera para ser recolectada cada 2-3 días en un 50,6% (40), seguido de en forma diaria con un 36,7% (29).

Tabla 82. Frecuencia de sacado de basura.

	Cantidad	Porcentaje
1 día	29	36,7%
2-3 días	40	50,6%
4-5 días	2	2,5%
6-7 días	8	10,1%
Más de 8 días	0	0%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

Solo 26 inmuebles no domiciliarios (32,9%) refieren que separan la basura. (Tabla 29). Y aquellos que separan la basura lo hacen en similar porcentaje para los sanitarios y orgánicos e inorgánicos (28,5%; 31,4%), seguidos de recuperables y no recuperables en 20%. (Tabla 30).

Tabla 83. Separación de basura.

	Frecuencia	Porcentaje
NO	53	67,1%
SÍ	26	32,9%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84. Tipo de separación.

	Cantidad	Porcentaje
Sanitarios	10	28,5%
Podas	1	2,9%
Orgánicos e inorgánicos	11	31,4%
Recuperables y no recuperables	7	20,0%
Por tipo de residuo específico	3	8,6%
Otro	3	8,6%
Total	35	100%

Fuente: Elaboración propia.

Aquellos inmuebles no domiciliarios que no separan la basura, el 21,8% (12), comentan que ocupa mucho espacio; el 12,7% aclaran que no sabían que podían hacerlo y otro 12,7% mencionan que es muy trabajoso.

Tabla 85. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No sabía que podía hacerlo.	7	12,7%
No sé cómo hacerlo.	5	9,1%
No tengo tiempo para ello.	9	16,4%
Ocupa mucho espacio.	12	21,8%
Genera malos olores.	1	1,8%
Es muy trabajoso.	7	12,7%
Otros.*	14	25,5%
Total	55	100%

* Por falta de costumbre.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la disposición de la basura, la gran mayoría de los participantes (80,8%) manifiestan que depositan los residuos en el servicio de recolección; un 11,5% dicen que realizan reciclado.

Tabla 86. Disposición de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Quema	0	0
Entierra	0	0
Reúsa	0	0
Recicla	9	11,5%
Composta	1	1,3%
Vende	1	1,3%
Para alimentar a los animales	4	5,1%
Descarga en el servicio de recolección	63	80,8%
Otros (tira al arroyo)	0	0
Total	78	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al servicio de recolección, el 100% de los inmuebles no domiciliarios (IND) cuentan con el servicio de recolección. (La recolección está a cargo de la Municipalidad de Asunción).

La frecuencia del servicio de recolección es similar en los inmuebles no domiciliarios, siendo los días más frecuentes los lunes y miércoles (53,2%), seguidos de viernes (48,1%).

Tabla 87. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	17	21,5%
Lunes	42	53,2%
Martes	19	24,0%
Miércoles	42	53,2%
Jueves	17	21,5%
Viernes	38	48,1%
Sábado	17	21,5%
Domingo	0	0
Total	192	

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los participantes dicen que colocan la basura en portabasureros (68,8% [53]), y otros (20,8% [16]) que depositan los residuos sobre la acera.

Tabla 88. Ubicación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Sobre la acera	16	20,8%
Portabasureros	53	68,8%
Contenedores comunitarios	5	6,5%
Otro	3	3,9%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la percepción del servicio de recolección, se observa que la mayoría de los asuncenos consideran importante la necesidad de crear programas de reciclaje (98,7%), además de cooperar en ellos (94,9%), y trabajar en sus hogares con el sistema de reciclaje y separación de basura (93,7%).

Solo el 18,9% de los IND han recibido información sobre cómo descargar la basura.

Tabla 89. Percepción del servicio de recolección.

Percepción del servicio de recolección	Frecuencia SI	Porcentaje
Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darle un manejo apropiado.	15	18,9%
Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura.	72	91,1%
Considera la necesidad de crear programas de reciclaje.	78	98,7%
Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje.	75	94,9%
Estaría dispuesto a separar su basura para su reciclaje y todo lo que ello implica (contar con varios contenedores, tener la basura en casa por más tiempo, asistir a charlas de educación, etc.).	74	93,7%
Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura hasta los contenedores comunitarios por tipo de residuo.	65	82,3%
Total	379	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al conocimiento o si han visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje, 50 (63,3%) encuestados refieren que lo conocen; sobre los productos que conocen que se reciclan más en los inmuebles no domiciliarios encuestados fueron el papel en 36,4%, plástico en 32,7%; seguidos de metales en 27,3%.

Tabla 90. Conocimiento de comercios que reciclan.

	Frecuencia	Porcentaje
Papel	20	36,4%
Plástico	18	32,7%
Metales	15	27,3%
Otros	2	3,6%
Total	55	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la percepción del servicio de recolección no domiciliaria, el 56,4% de los encuestados refieren que el servicio es bueno, seguidos de regular en 23,1%.

Tabla 91. Percepción del servicio de recolección domiciliaria.

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	11	14,1%
Bueno	44	56,4%
Regular	18	23,1%
Malo	3	3,8%
Pésimo	2	2,6%
Total	78	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 43,6% consideran que el manejo de residuos es bueno; el 32,1% que es regular y el 12,8% que es malo.

Tabla 92. Manejo de los residuos.

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	7	8,9%
Bueno	34	43,6%
Regular	25	32,1%
Malo	10	12,8%
Pésimo	2	2,6%
Total	78	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 39,3% de los encuestados aseveran que el actor principal en el manejo de la basura debe ser el Gobierno, seguido del generador (propietario) en 27,4% y de los municipios en 23,8%.

Tabla 93. Actores en el manejo de los residuos.

	Cantidad	Porcentaje
El generador (dueño)	23	27,4%
Los vecinos	5	5,9%
Las empresas	3	3,6%
La Municipalidad	20	23,8%
Los departamentos	0	0
El Gobierno de Paraguay	33	39,3%
Nadie	0	0
Todos	0	0
Total	84	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 46,1% de los encuestados refieren que la frecuencia de recolección de los residuos en su negocio se realiza cada 2 días; seguido del 38,1% en forma diaria.

Tabla 94. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	29	38,1%
Cada 2 días	35	46,1%
Cada 3 días	12	15,8%
Cada 4 días	0	0
Una vez por semana	0	0
Total	76	100%

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados prefieren la recolección en horas de la mañana (50,6%), seguidos de los que optan por la noche, en un 33,3%.

Tabla 95. Preferencia de horario de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Mañana	41	50,6%
Tarde	10	12,3%
Noche	27	33,3%
Madrugada	3	3,7%
Total	81	100%

Fuente: Elaboración propia.

El 60,8% de los encuestados consideran que la tarifa que pagan al Municipio por el servicio es adecuada; y un 17,6% dicen que la tarifa es excesiva.

Tabla 96. Tarifa del servicio pagado.

	Cantidad	Porcentaje
Excesiva	13	17,6%
Adecuada	45	60,8%
Deficiente	8	10,8%
No me cobran por el servicio	8	10,8%
Total	74	100%

Fuente: Elaboración propia.

Un 34,2% de los encuestados refieren que están dispuestos a pagar por el servicio de recolección de residuos.

Tabla 97. Disposición a pagar por el servicio de recolección

	Frecuencia	Porcentaje
SÍ	27	34,2%
NO	1	1,3%
No contesta	51	64,5%
Total	79	100%

Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad de los encuestados piensan que las acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura deben ser educar y propiciar la participación de la comunidad (54,4%); seguidos de los que sugieren incrementar la frecuencia de la recolección (37,9%), y crear plantas de separación para la valorización de la basura (32,9%).

Tabla 98. Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.

Preguntas	Frecuencia	Porcentaje
Aumentar la frecuencia de recolección.	30	37,9%
Educar y propiciar la participación de la comunidad.	43	54,4%
Aumentar la cantidad de vehículos.	22	27,8%
Aumentar los sitios de disposición final.	23	29,1%
Crear plantas de separación para la valorización de la basura.	26	32,9%
Privatizar el servicio.	1	1,3%
Otro.	4	5,1%
Total	149	

Fuente: Elaboración propia.

El 76,6% de los encuestados consideran que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, tales como aquellos provenientes de la gestión de escombros, restos de podas o gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros.

Tabla 99. Cobertura de gastos extraordinarios.

	Cantidad	Porcentaje
SÍ	59	76,6%
No	18	23,4%
Total	77	100%

Fuente: Elaboración propia.

10.10.3. ENCUESTAS A INMUEBLES DOMICILIARIOS (ID) (SEGUNDA CAMPAÑA)

En esta segunda campaña se aumentaron los inmuebles domiciliarios (ID) muestreados. Fueron encuestadas 18 (23%) nuevas viviendas, debido a que en la primera campaña no se completaron los 8 (ocho) días de recolección.

1. Tipos de viviendas

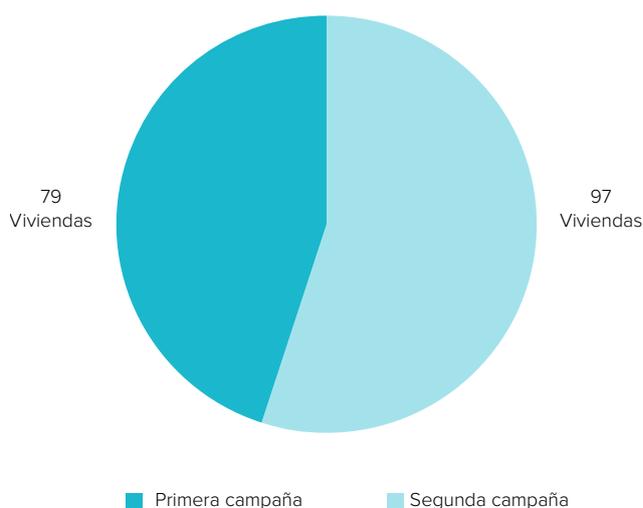
Se realizaron 97 encuestas a viviendas familiares, de las cuales 18 correspondieron a bajos ingresos (18,5%); 46 a medios ingresos (46,3%) y 35 (35,1%) a altos ingresos. Todas estas usadas como viviendas. La totalidad eran unifamiliares.

Tabla 100. Distribución de las viviendas.

Tipo viviendas	Número	Porcentaje %
Bajos Ingresos (V3)	18	18,5%
Medios Ingresos (V2)	46	46,3%
Altos Ingresos (V1)	35	35,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3. Cantidad de viviendas en primera y segunda campaña.



Fuente: Elaboración propia.

2. ¿Cuántas personas viven en el inmueble?

La cantidad de habitantes de las 97 casas correspondieron a 469 personas, promedio $4,84 \pm 1,7$ (3 a 11) personas. Haciendo la distribución por tipo de viviendas se tiene que las viviendas de altos ingresos presentan una media de $5,09 \pm 1,7$ (3 a 9) personas, con un total de 173 personas. Las viviendas de bajos ingresos presentan una media de $4,50 \pm 1,3$ (3 a 7) personas con un total de 81 habitantes. Las viviendas de medios ingresos presentan $4,78 \pm 1,9$ (3 a 11), con un total de 215 habitantes.

Tabla 101. Distribución de habitantes por vivienda por tipo de viviendas.

Clasificación	Media	N	Desviación	Suma	Mín.	Máx.	Varianza	% de N total
V1 Alto Ingreso	5,09	34	1,798	173	3	9	3,234	35,1%
V3 Bajo Ingreso	4,50	18	1,383	81	3	7	1,912	18,5%
V2 Medio Ingreso	4,78	45	1,906	215	3	11	3,631	46,3%
Total	4,84	97	1,778	469	3	11	3,160	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

3. ¿Cuál es la dimensión de su terreno? (en metros cuadrados)

Se tienen datos de la superficie construida de 43 (44,3%) inmuebles domiciliarios, siendo la mínima de 48 m² y la máxima de 1034 m²; la media es de 395,19 m².

4. Preguntas agregadas en la encuesta.**Tabla 102.** Se cocina en el inmueble todos los días.

Sí=96 (98,9%)	NO=1 (1,0%)	Desayuno		Almuerzo		Cena	
		SÍ 95(97,9%)	NO 2 (2,1%)	SÍ 94(96,9%)	NO 3(3,1%)	SÍ 90 (92,8%)	NO 7(7,2%)

Fuente: Elaboración propia.

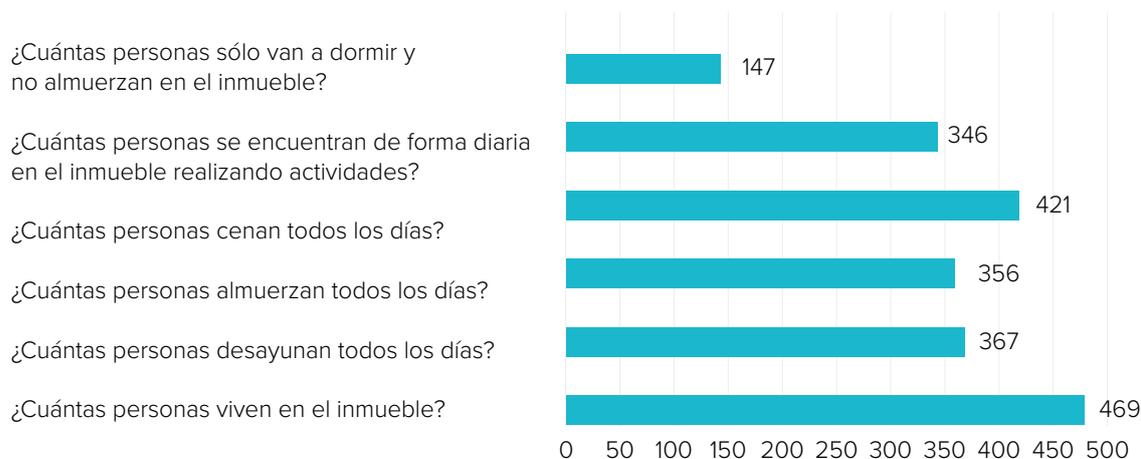
En cuanto a los hábitos diarios de preparación de alimentos, se observa que el desayuno se elabora en el 97,9% de los hogares encuestados. En cambio, la cena es el alimento menos frecuentemente preparado (92,8%).

4.1 Preguntas sobre la cantidad de personas en los inmuebles en forma diaria.**Tabla 103.** Hábitos diarios en los hogares.

Preguntas	Total	Mín.	Máx.	Suma	Media	Desviación	Varianza
¿Cuántas personas viven en el inmueble?	469	3	11	469	4,84	1,778	3,160
¿Cuántas personas desayunan todos los días?	367	1	9	367	3,86	1,602	2,566
¿Cuántas personas almuerzan todos los días?	356	1	15	356	3,79	2,058	4,234
¿Cuántas personas cenan todos los días?	421	2	11	421	4,68	1,798	3,232
¿Cuántas personas se encuentran en forma diaria en el inmueble realizando actividades?	346	0	9	346	3,57	1,837	3,373
¿Cuántas personas solo van a dormir y no almuerzan en el inmueble?	147	0	7	147	1,55	1,590	2,527

Fuente: Elaboración propia.

Del total de habitantes de los inmuebles, es en la cena cuando existe una mayor cantidad de personas en las casas; también es interesante observar que 346 personas (73,7%) se encuentran en los inmuebles encuestados en forma diaria.

Gráfico 4. Hábitos diarios en los inmuebles domiciliarios.

Fuente: Elaboración propia.

5. Pregunta sobre ingreso mensual.

Solo 13 (13,4%) viviendas respondieron a la pregunta; el resto (84 [86,5%]) no la contestaron. La media de los que respondieron fue de 5 253 846,2 ± 3 027 819,7 (¢1.200.000 a ¢12.000.000).

6. ¿Cómo acumula la basura?

La gran mayoría utiliza bolsas para acumular la basura (98,9%).

Tabla 104. Tipo de contenedor usado.

Tipo de contenedor	Número	Porcentaje
Bolsa	96	98,9%
Recipiente (metal, plástico, madera)	1	1,0%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

7. ¿Cuántos contenedores (basureros) utiliza para acumular la basura?

Casi la mitad (42,3%) utiliza 1 contenedor para acumular la basura.

Tabla 105. Cantidad de contenedor usado.

Cantidad de contenedor	Cantidad	Porcentaje %
1 contenedor	41	42,3%
2-3 contenedores	37	38,1%
4-6 contenedores	14	14,4%
7-8 contenedores	4	4,1%
9 y más contenedores	1	1,0%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

8. ¿En cuántos días se llenan?

En cuanto a la frecuencia de llenado del contenedor se observa que el 53,6% de los encuestados lo llenan en 2 a 3 días; seguidos de en un día (35,1%).

Tabla 106. Frecuencia de llenado de los contenedores.

	Cantidad	Porcentaje
1 día	34	35,1%
2-3 días	52	53,6%
4-5 días	7	7,2%
6-7 días	4	4,1%
9 y más días	0	0,0%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

9. ¿Cada cuánto saca la basura?

La gran mayoría saca la basura para ser recolectada cada 2-3 días en un 69,1% (67 hogares), mucho menos hogares cada 1 día en un 22,6% (22 hogares).

Tabla 107. Frecuencia de sacado de la basura para ser recolectada.

	Cantidad	Porcentaje
1 día	22	22,6%
2-3 días	67	69,1%
4-5 días	4	4,1%
6-7 días	3	3,1%
8 días y más	1	1,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

10. ¿Separan la basura?

Solo 33 hogares (34,1%) refieren que separan la basura en sus hogares (Tabla 9). Y aquellos que separan la basura lo hacen mayormente para los orgánicos e inorgánicos (39,4%), seguido de sanitarios en 33,3%.

Tabla 108. Separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No	64	65,9%
Sí	33	34,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 109. Tipo de separación.

	Cantidad	Porcentaje
Sanitarios	11	33,3%
Orgánicos e inorgánicos	13	39,4%
Recuperables y no recuperables	9	27,3%
Total	33	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

11. ¿Por qué no separan la basura?

Aquellos hogares que no separan la basura, 25% (16 hogares) refieren porque no tienen tiempo para ese proceso; el 21,8% explican que no saben cómo hacerlo; el 15,6% que no sabían que podían hacerlo.

Tabla 110. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No sabía que podía hacerlo.	10	15,6%
No sé cómo hacerlo.	14	21,8%
No tengo tiempo para ello.	16	25,0%
Ocupa mucho espacio.	8	12,5%
Genera malos olores.	1	1,5%
Es muy trabajoso.	8	12,5%
Otros.*	7	10,9%
Total	64	100,0%

* Por falta de costumbre, no le dicen que deben hacerlo, falta de reglamentación.

Fuente: Elaboración propia.

12. ¿Cómo dispone la basura? (Puede ser más de una respuesta).

En cuanto a la disposición de la basura, casi todos (98,9%) refieren que descargan los residuos en el servicio de recolección.

Tabla 111. Disposición de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Quema	0	0,0%
Entierra	0	0,0%
Reúsa	0	0,0%
Recicla	0	0,0%
Composta	0	0,0%
Vende	0	0,0%
Para alimentar a los animales	0	0,0%
Descarga en el servicio de recolección	96	98,9%
Otros (tira al arroyo)	1	1,2%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

13. ¿Cuenta con servicio de recolección de residuos? ¿Quién lo brinda?

En cuanto al servicio de recolección, solo un hogar no cuenta con el servicio de recolección (vivienda de bajo ingreso, situada en la ribera del río Paraguay, hasta donde no llega el servicio del camión recolector). La recolección está a cargo de la Municipalidad de Asunción.

14. En el caso del reciclador, ¿existe interacción?

En los hogares encuestados no hay interacción con recicladores.

15. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección?

La frecuencia del servicio de recolección es similar en los hogares encuestados, siendo para los lunes, miércoles y viernes; y martes, jueves y sábado, iguales.

Tabla 112. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Lunes, miércoles, viernes	47	48,4%
Martes, jueves, sábado	47	48,4%
Lunes, viernes	1	1,0%
Martes, sábado	1	1,0%
Lunes, miércoles	1	1,0%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

16. ¿Dónde ubica la basura para que se la lleve el servicio de recolección?

La ubicación de la basura se realiza en portabasureros en la mayoría de los hogares, en un 52,5% (51 hogares), y sobre la acera en un 44,3% (43).

Tabla 113. Ubicación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Sobre la acera	43	44,3%
Portabasurero	51	52,5%
Contenedores comunitarios	3	3,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

17. Preguntas sobre percepción del servicio.

En cuanto a la percepción del servicio de recolección, se observa que la mayoría considera importante la necesidad de crear programas de reciclaje (75,2%), además de cooperar con ellos (93,8%), y trabajar en sus hogares el sistema de reciclaje y separación de basura en 72 de los encuestados (74,2%).

Solo el 21,6% de los hogares dicen haber recibido información sobre cómo descargar la basura.

Tabla 114.Percepción del servicio de recolección.

Percepción del servicio de recolección	Cantidad Sí	Porcentaje
Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darles un manejo apropiado.	21	21,6%
Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura.	77	79,3%
Considera la necesidad de crear programas de reciclaje.	73	75,2%
Estaría dispuesto a cooperar con programas de reciclaje.	91	93,8%
Estaría dispuesto a separar su basura para su reciclaje y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a charlas de educación, etc).	72	74,2%
Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura a contenedores comunitarios por tipo de residuo.	64	65,9%

Fuente: Elaboración propia.

18. ¿Conoce o ha visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje? (Puede ser más de una respuesta).

Se les preguntó a los participantes si sabían sobre empresas que se dedican a la compraventa de materiales de reciclaje, 47 hogares (48,4%) respondieron afirmativamente; luego ante la consulta de si conocen cuáles son los productos que se reciclan más, en un 24,7% respondieron plástico y papel; seguido de metales, papel y plástico, en un 19,5%.

Tabla 115.Conocimiento de comercios que reciclan.

	Cantidad	Porcentaje
Papel, metales	17	17,5%
Papel, plástico	24	24,7%
Papel, plástico, metales	19	19,5%

Fuente: Elaboración propia.

19. ¿Cómo considera el servicio de recolección de la basura?

En cuanto a la percepción del servicio de recolección domiciliaria, el 68% de los encuestados sostienen que el servicio es bueno, seguido de regular en 11,3%.

Tabla 116.Percepción del servicio de recolección domiciliaria.

	Cantidad	Porcentaje
Excelente	10	10,3%
Bueno	66	68,0%
Regular	11	11,3%
Malo	8	8,3%
Pésimo	2	2,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

20. ¿Cómo considera la gestión de los residuos?

El 57,7% de los hogares mencionan que el manejo de residuos es bueno; el 18,5% que es regular.

Tabla 117. Manejo de los residuos.

	Cantidad	Porcentaje
Excelente	7	7,2%
Bueno	56	57,7%
Regular	18	18,5%
Malo	9	9,2%
Pésimo	7	7,2%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

21. ¿Quién considera es el responsable principal en la gestión de los residuos?

El 36,1% de los encuestados afirman que el actor principal en el manejo de la basura debe ser el Gobierno, seguido de la Municipalidad en un 24,7%; el generador (propietario), en 21,6%.

Tabla 118. Actores en el manejo de los residuos.

	Cantidad	Porcentaje
El generador (dueño del hogar)	21	21,6%
Los vecinos	7	7,2%
Las empresas	4	4,1%
La Municipalidad	24	24,7%
El Gobierno de Paraguay	35	36,1%
Nadie	0	0,0%
Todos	6	6,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tasa de recolección y aspectos financieros

22. ¿Con qué frecuencia se deben recolectar los residuos en su inmueble?

El 64,9% de los encuestados refieren que la frecuencia de recolección de los residuos en su inmueble debe ser cada 2 días; seguido de 23,7% cada 3 días.

Tabla 119. Frecuencia del servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	9	9,3%
Cada 2 días	63	64,9%
Cada 3 días	23	23,7%
Cada 4 días	1	1,1%
Una vez por semana	1	1,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

23. ¿En qué horario usted cree que se debería recolectar la basura en su inmueble?

La mayoría de los encuestados prefieren la recolección en horas de la mañana (65,9%), seguido de la tarde en 18,5%.

Tabla 120. Preferencia de horario de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Mañana	64	65,9%
Tarde	18	18,5%
Noche	14	14,4%
Madrugada	1	1,03%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

24. ¿Considera que la tarifa que paga al Municipio por el servicio es...?

El 56,7% de los hogares consideran que la tarifa que abonan al Municipio por el servicio es adecuada, y excesiva en 26,8%.

Tabla 121. Tarifa del servicio pagado.

	Cantidad	Porcentaje
Excesiva	26	26,8%
Adecuada	55	56,7%
Deficiente	10	10,3%
No me cobran por el servicio	6	6,1%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

25. ¿Estaría dispuesto a pagar para mejorar el servicio de gestión de la basura?

El 69,1% de los encuestados refieren que estarían dispuestos a pagar por mejorar el servicio de recolección de residuos.

Tabla 122. Disposición a pagar por el servicio de recolección.

	Cantidad	Porcentaje
Sí	67	69,1%
No	30	30,9%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

26. ¿Qué debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de gestión de la basura?

Más de la mitad de los encuestados piensan que las acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura deben ser educar y propiciar la participación de la comunidad (56,7%); seguido de aumentar la frecuencia de la recolección (30,9%).

Tabla 123. Acciones del Municipio para mejorar la gestión de la basura.

Preguntas	Cantidad	Porcentaje
Aumentar la frecuencia de recolección	30	30,9%
Educación y propiciar la participación de la comunidad	55	56,7%
Aumentar la cantidad de vehículos	16	16,4%
Aumentar los sitios de disposición final	18	18,5%
Crear plantas de separación para la valorización de la basura	22	22,6%
Privatizar el servicio	1	1,1%
Otro	3	3,1%

Fuente: Elaboración propia.

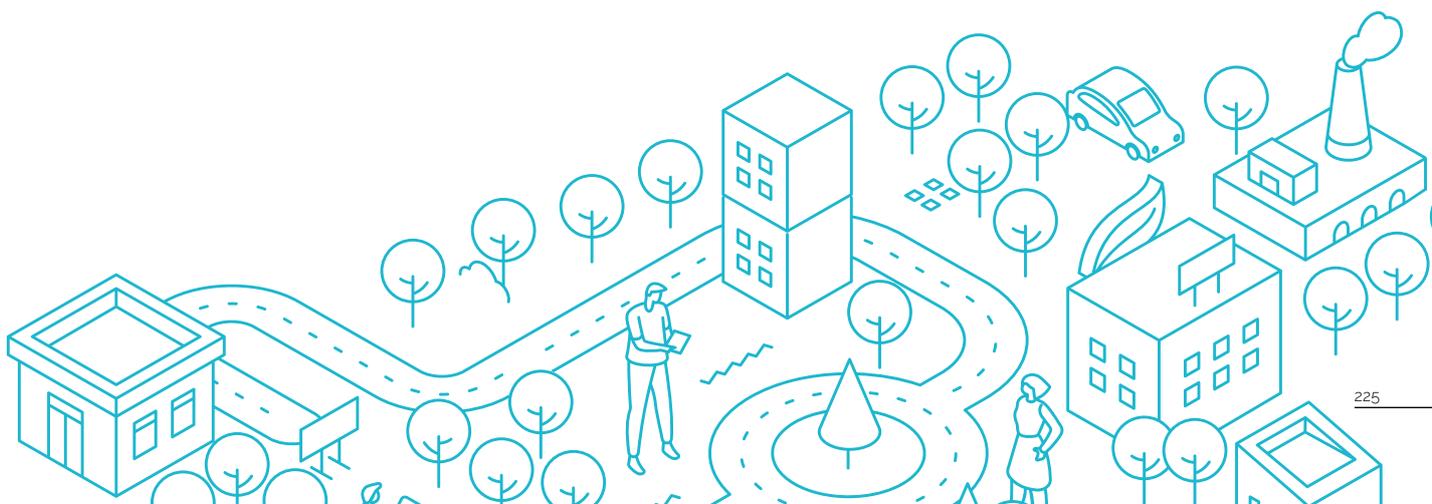
27. ¿Considera que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, tales como los que se producen por la gestión de los escombros, por los restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros?

El 87,7% de los encuestados mencionan que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, entre ellos citan los gastos producidos por la gestión de los escombros, por los restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros.

Tabla 124. Cobertura de gastos extraordinarios.

	Cantidad	Porcentaje
Sí	85	87,7%
No	12	12,3%
Total	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.



10.10.4. ENCUESTAS A INMUEBLES NO DOMICILIARIOS (IND) (SEGUNDA CAMPAÑA)

Se realizaron 140 encuestas a inmuebles no domiciliarios (IND), correspondiendo a comercios 74 (86,0%), 5 Bares y restaurantes; 3 a Servicios (3,49%); 3 a Especiales (residuos en veterinarias) e Institucional al Departamento de Gestión Ambiental del MADES. Como Gran Generador se eligió el Mercado de Abasto, Bloque C, donde se realizó la encuesta a 50 comercios; luego se cita a la Terminal de Ómnibus, los *shoppings* y supermercados. (Tablas 126 y 127).

Tabla 125. Datos de Inmuebles No Domiciliarios.

Inmuebles No Domiciliarios	Cantidad	Porcentaje
Comercial	74	86,1%
Bares y restaurantes	5	5,8%
Especiales	3	3,5%
Institucionales	1	1,2%
Servicios	3	3,5%
Total	86	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 126. Cantidad de Gran Generador Inmuebles No Domiciliarios.

Gran Generador	Cantidad
Mercado de Abasto Bloque C-locales	50
<i>Shopping</i>	1
Supermercado	2
Terminal de Ómnibus	1
Total	54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 127. Número de trabajadores de comercios.

Inmuebles No Domiciliarios	Media	N.º de locales	Desv.	N.º de trabajad.	Mín.	Máx.
Comercial	8,1	74	34,9	606	1	300
Bares y restaurantes	14,8	5	10,2	74	4	30
Especiales	6,3	3	2,8	19	3	8
Institucionales		1		56		
Servicios	12,3	3	0,5	37	12	13
Total	9,2	86	68,9	792	1	300

Fuente: Elaboración propia.

Los comercios presentan una media de 8,1 trabajadores, con un total de 606 personas, teniendo un rango de 1 hasta 300 trabajadores. Por otro lado, los servicios presentan una media de 12,3 personas, con un total de 37 trabajadores, manteniendo un rango de 12 a 13 trabajadores.

Tabla 128. Número de trabajadores de Gran Generador.

Gran Generador	Número de locales	Número de trabajadores	Media	Desvío	Mín.	Máx.
Mercado de Abasto- Bloque C -locales	50	126	2,5	1,2	1	6
<i>Shopping</i>	1	1.000				
Supermercado	2	19	9,5	2,1	8	11
Terminal de Ómnibus	1	750				
Total	54	1.895	12			

Fuente: Elaboración propia.

4.1. Para comercios/servicios: ¿Cuál es el movimiento diario de clientes?**Tabla 129.** Movimiento diario de clientes IND.

Inmuebles No Domiciliarios	Número de locales	Movimiento diario de clientes	Media	Desvío	Mín.	Máx.
Comercial	74	4.574	61,8	71,5	3	400
Bares y restaurantes	5	330	66	32,1	30	200
Especiales	3	62	20,6	16,7	10	40
Institucionales	1	120				
Servicios	3	205	68,3	38,8	25	100
Total	86	5.291				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 130. Movimiento diario de clientes IND Gran Generador.

Gran Generador (IND)	Número locales	Movimiento diario de clientes	Media	Desvío	Mín.	Máx.
Mercado de Abasto	Bloque C - 50 locales	1.961	39,2	44,2	5	150
<i>Shopping</i>	1	3.000				
Supermercado	2	150	75	35,3	50	100
Terminal de Ómnibus	1	35.000				
Total	54	40.111				

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ¿Cuál es la superficie construida?

Tabla 131. Dimensión de terreno. Superficie construida IND.

Inmuebles No Domiciliarios	N° de locales	Dimensión de terreno m2 Total, media, desvío, rango	Dimensión de superficie construida m2 Total, media, desvío, rango
Comercial	74	19.635 265,3±490,9 (15 a 3600)	10.198 231,7±461,1 (20 a 3000)
Bares y restaurantes	5	3.460 692±526,6 (60 a 1500)	2.350 783,3±368,5 (500 a 1200)
Especiales	3	717 239±312,9 (45 a 600)	Sin datos
Institucionales	1	360	360
Servicios	3	1.160 386,6 ± 23,1 (360 a 400)	Sin datos
Total	86	25.332	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 132. Dimensión de terreno, superficie construida de Gran Generador.

Gran Generador	Número de locales	Dimensión de terreno Total, media, desvío, rango	Dimensión de superficie construida Total, media, desvío, rango
Mercado de Abasto	Bloque C 50 locales	780 15,60±17,5 (2 a 100)	786 15,7±17,5 (2 a 100)
Shopping	1	7300	15350
Supermercado	2	950 475±35,3 (450 a 500)	-
Terminal de Ómnibus	1	6.000	3.000
Total	54	15.030	

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Pregunta sobre ingreso mensual.

Solo 44 (31,4%) de los IND respondieron la pregunta.

Tabla 133. Ingreso mensual IND.

Inmuebles No Domiciliarios	Número de locales	Ingreso mensual
Comercial	16	298.000.000 18.625.000±19.142.013 (500.000 a 60.000.000)
Bares y rest.	1	60.000.000
Especiales	-	Sin datos
Institucionales	-	Sin datos
Servicios	-	Sin datos
Total	17	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 134. Ingreso mensual. IND Gran Generador.

Gran Generador	Número de locales	Ingreso mensual Guaraníes: Total, media, desvío, rango
Mercado de Abasto	26	256.000.000 9.846.153,8±11.653.985,7 (500.000 a 50.000.000)
Shopping	-	Sin datos
Supermercado	-	Sin datos
Terminal de Ómnibus	1	1.521.000.000
Total	27	

Fuente: Elaboración propia.

4.4 ¿Cómo acumula la basura?

En la gran mayoría de los hogares se utilizan bolsas para acumular la basura, solo la Terminal emplea contenedores.

Tabla 135. Tipo de contenedor usado.

IND	Caja de cartón	En bolsas	En recipiente de metal, plástico o madera	Otro	Total
Abasto	2 (4,0%)	28 (56,0%)	17 (34,0%)	3 (6,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	0	0	5
Comercial	0	69 (93,2%)	5 (6,7%)	0	74
Especiales	0	3 (100,0%)	0	0	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	0	0	1
Servicios	0	2 (66,6%)	0	1 (33,3%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	0	0	1
Supermercado	0	2 (100,0%)	0	0	2
Terminal	0	0	0	1* (100,0%)	1
Total	2	111	22	5	140

*Contenedores.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 ¿Cuántos contenedores (basureros) utiliza para acumular la basura?

En el Mercado de Abasto un poco más de la mitad de los locales utilizan 1 solo contenedor para acumular la basura; 16 locales (32,0%), 2 a 3 contenedores. En Bares y restaurantes, 40,0% emplean 1 solo contenedor; en los comercios, 60,8% usan 1 solo contenedor; en el caso de los residuos de los IND especiales, 66,7% utilizan 1 solo contenedor; en la Institución emplean 9 contenedores. Los servicios utilizan en dos tercios 1 solo contenedor; en los Shopping se utilizan 9 y más contenedores; en los supermercados se usan 4 a 6 contenedores.

Tabla 136. Cantidad de contenedores.

IND	1	2-3	4-6	7-8	9 y más	Total
Mercado de Abasto	29 (58,0%)	16 (32,0%)	4 (8,0%)	1 (2,0%)		50
Bares y restaurantes	2 (40,0%)	1 (20,0%)	1 (20%)	0	1 (20,0%)	5
Comercial	45 (60,8%)	22 (29,7%)	5 (6,8%)	1 (1,4%)	1 (1,4%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	0	0	3
Institucionales	0	0	0	0	1 (100,0%)	1
Servicios	2 (66,7%)	0	0	0	1 (33,3%)	3
Shopping	0	0	0	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	0	0	2 (100,0%)	0	0	2
Terminal	0	1 (100,0%)	0	0	0	1
Total	80	41	12	2	5	140

Fuente: Elaboración propia.

4.6 ¿En cuántos días se llenan?

Los negocios del Mercado de Abasto llenan sus contenedores en un día en 92,0% (46 locales); los centros comerciales llenan en un día en 74,3%; los especiales llenan en un día en 66,7%; los demás inmuebles no domiciliarios lo llenan en menos de un día.

Tabla 137. Días de llenado.

IND	1	2-3	4-5	6-7	Total
Abasto	46 (92,0%)	3 (6,0%)	1 (2,0%)	0 (0,0%)	50
Bares y restaurantes	5 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5
Comercial	55 (74,3%)	15 (20,3%)	2 (2,7%)	2 (2,7%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	0	3
Institucionales	1 (100,0%)	0	0	0	1
Servicios	3 (100,0%)	0	0	0	3
Shopping	1 (100,0%)	0	0	0	1
Supermercado	2 (100,0%)	0	0	0	2
Terminal	1 (100,0%)	0	0	0	1
Total	116	19	3	2	140

Fuente: Elaboración propia.

4.7 ¿Cada cuánto saca la basura?

La mayoría de los negocios del Mercado de Abasto sacan la basura en un día en 92% (46 locales); los centros comerciales sacan en forma diaria; los especiales sacan en un día en 66,7%; los demás inmuebles no domiciliarios lo sacan en forma diaria.

Tabla 138. Frecuencia para sacar la basura.

IND	1 día	2-3 días	6-7	Total
Mercado de Abasto	46 (92,0%)	4 (8,0%)	0 (0,0%)	50
Bares y restaurantes	5 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	5
Comercial	48 (64,8%)	23 (31,1%)	3 (4,1%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	3
Institucionales	1 (100,0%)	0	0	1
Servicios	3 (100,0%)	0	0	3
Shopping	1 (100,0%)	0	0	1
Supermercado	2 (100,0%)	0	0	2
Terminal	1 (100,0%)	0	0	1
Total	109	28	3	140

Fuente: Elaboración propia.

4.8 ¿Separan la basura?

Los negocios del Mercado de Abasto solo 2 (4,0%) separan la basura; 13 (17,4%) de los centros comerciales separan la basura; 2 (40,0%) de los bares y restaurantes separan la basura; los especiales en 66,7%; el institucional separa la basura, y los demás inmuebles no domiciliarios no separan la basura.

Tabla 139. Separación de la basura.

IND	NO	Sí	Total
Mercado de Abasto	48 (96,0%)	2 (4,0%)	50
Bares y restaurantes	3 (60,0%)	2 (40,0%)	5
Comercial	61 (82,4%)	13 (17,4%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	3 (100,0%)	0	3
Shopping	1 (100,0%)	0	1
Supermercado	2 (100,0%)	0	2
Terminal	1 (100,0%)	0	1
Total	121	19	140

Fuente: Elaboración propia.

4.9 ¿Por qué no separan la basura?

Las causas de no separación de la basura son similares en el grupo de IND; en el caso del Mercado de Abasto, la mitad de los locales refieren que no tienen tiempo para ello (50,0%). En la tabla pueden observarse las diferentes causas de no separación de la basura.

Tabla 140. Mercado de Abasto. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No sabía que podía hacerlo.	1	2,0%
No sé cómo hacerlo.	3	6,2%
No tengo tiempo para ello.	24	50,0%
Ocupa mucho espacio.	8	16,6%
Genera malos olores.	4	8,3%
Es muy trabajoso.	3	6,25%
Otros*	5	10,4%
Total	48	100,0%

*Por falta de costumbre.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de Bares y restaurantes no separan las basuras por otros motivos.

Tabla 141. Bares y Restaurantes. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Genera malos olores.	1	25,0%
Otros	3	75,0%
Total	4	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los Comercios, un tercio porque no tiene tiempo para ello; 19,6% porque es muy trabajoso; en la tabla se observan las diversas causas.

Tabla 142. Comercial. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No sabía que podía hacerlo.	1	1,6%
No sé cómo hacerlo.	3	4,9%
No tengo tiempo para ello.	24	39,3%
Ocupa mucho espacio.	5	8,1%
Genera malos olores.	6	9,8%
Es muy trabajoso.	12	19,6%
Otros*	10	16,3%
Total	61	100,0%

* Por falta de costumbre.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los IND especiales, no separan la basura por otras razones.

Tabla 143. Especiales. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Otro	1	100,0%
Total	1	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los IND Servicios, es por no tener tiempo para ello.

Tabla 144. Servicios. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No tengo tiempo para ello.	1	100,0%
Total	1	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los IND *Shopping*, es por no tener tiempo para ello.

Tabla 145. *Shopping*. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No tengo tiempo para ello	1	100,0%
Total	1	100,0%

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los IND Supermercado, es por no tener tiempo para ello.

Tabla 146. Supermercado. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
No tengo tiempo para ello.	2	100,0%
Total	2	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los IND Terminal, es porque es muy trabajoso.

Tabla 147. Terminal. Causas de no separación de la basura.

	Cantidad	Porcentaje
Es muy trabajoso.	1	100,0%
Total	1	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

De los 19 locales que separan los residuos, lo que más separan son los sanitarios, y los recuperables y no recuperables.

Tabla 148. Tipo de separación.

	Número	Porcentaje
Sanitarios	8	42,1%
Sanitarios, orgánicos e inorgánicos, podas	3	15,7%
Recuperables y no recuperables	8	42,1%
Total	19	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

4.10 ¿Cuenta con servicio de recolección de residuos?

Todos los IND cuentan con servicio de recolección de residuos.

Tabla 149. Servicio de recolección.

IND	¿Cuenta con servicio de recolección de residuos?		TOTAL
	No	Sí	
Mercado de Abasto	0	50	50
Bares y restaurantes	0	5	5
Comercial	0	74	74
Especiales	0	3	3
Institucionales	0	1	1
Servicios	0	3	3
<i>Shopping</i>	0	1	1
Supermercado	0	2	2
Terminal de Ómnibus	0	1	1
Total	0	140	140

Fuente: Elaboración propia.

4.11 ¿Quién le brinda el servicio de recolección?

El servicio de recolección lo brinda la Municipalidad en casi todos los casos, solo en un Bar y restaurante el servicio lo brinda una empresa privada.

Tabla 150. Empresa encargada del servicio de recolección de residuos.

	El Municipio	Una empresa privada	Total
Mercado de Abasto	50	0	50
Bares y restaurantes	4	1	5
Comercial	74	0	74
Especiales	3	0	3
Institucionales	1	0	1
Servicios	3	0	3
<i>Shopping</i>	1	0	1
Supermercado	2	0	2
Terminal	1	0	1
Total	140	1	140

Fuente: Elaboración propia.

4.12 ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección? (Puede ser más de una respuesta).

En el Mercado de Abasto la frecuencia de recolección es en su mayoría (94%) en forma diaria; en Bares y restaurantes se realiza lunes, miércoles y viernes en un 60%; en los Comercios se registra que en el 64,8% se retiran los lunes, miércoles y viernes; mientras que martes, jueves y sábado en el 20,2% de los casos, y todos los días, el 14,8%. Para el *Shopping*, la frecuencia es diaria; para la Terminal de Ómnibus también es en forma diaria.

Tabla 151. Frecuencia del servicio de recolección.

	Lunes, miércoles y viernes	Martes, jueves y sábado	Todos los días	Total
Mercado de Abasto	2 (4,0%)	1 (2,0%)	47 (94,0%)	50
Bares y restaurantes	3 (60,0%)	0	2 (40,0%)	5
Comercial	48 (64,8%)	15 (20,2%)	11 (14,8%)	74
Especiales	1 (33,3%)	2 (66,7%)	0	3
Institucionales	1 (100,0%)	0	0	1
Servicios	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	3
<i>Shopping</i>	0	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	0	1 (50,0%)	2
Terminal de Ómnibus	0	0	1 (100,0%)	1
Total	18	13	62%	140

Fuente: Elaboración propia.

4.13 ¿Dónde ubica la basura para que se la lleve el servicio de recolección?

En el caso del Mercado de Abasto ubican los desechos en contenedores comunitarios; en el caso de los Comercios, el 60,8% lo deja sobre la acera; el *Shopping*, así como Institucional cuenta con un espacio para guardar los residuos, que lo sacan cuando pasa el recolector.

Tabla 152. Ubicación del contenedor.

IND	Contenedor comunitario	Otro*	Portabasurero	Sobre la acera	Total
Mercado de Abasto	50 (100,0%)	0	0	0	50
Bares y restaurantes	0	2 (40,0%)	3 (60,0%)	0	5
Comercial	1 (1,4%)	2 (2,7%)	26 (35,1%)	45 (60,8%)	74
Especiales	0	0	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100%)	0	0	1
Servicios	0	0	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3
<i>Shopping</i>	0	1 (100,0%)	0	0	1
Supermercado	0	0	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal de Ómnibus**	0	1 (100,0%)	0	0	1
Total	51	7	31	51	140

*Tienen una habitación donde acumulan y de este sitio retira el recolector. **Dentro del predio de la Terminal.

Fuente: Elaboración propia.

4.14 ¿Ha recibido algún tipo de información sobre cómo descargar la basura y darles un manejo apropiado?

La mayoría de los IND no recibieron información sobre el manejo apropiado de residuos.

Tabla 153. Información sobre gestión de residuos.

IND	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	47 (94,0%)	3 (6,0%)	50
Bares y restaurantes	5 (100,0%)	0	5
Comerciales	69 (93,2%)	5 (6,8%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	3 (100,0%)	0	3
Shopping	1 (100,0%)	0	1
Supermercado	2 (100,0%)	0	2
Terminal de Ómnibus	1 (100,0%)	0	1
Total	130 (92,8%)	10 (7,1%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.15 ¿Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura?

El 82,9% de los IND consideran fundamental recibir información sobre el correcto manejo de los residuos.

Tabla 154. Información sobre gestión de residuos.

IND	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	7 (14,0%)	43 (86,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	5
Comercial	7 (9,5%)	67 (90,5%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	0	3 (100,0%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal		1 (100,0%)	1
Total	15 (10,7%)	125 (82,9%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.16 ¿Considera la necesidad de crear programas de reciclaje?

El 92,1% de los IND consideran importante crear programas de reciclaje.

Tabla 155. Programas de reciclaje.

IND	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	4 (8,0%)	46 (92,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	5
Comercial	7 (9,5%)	67 (90,5%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	0	3 (100,0%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	0	2 (100,0%)	2
Terminal		1 (100,0%)	1
Total	11 (7,85%)	129 (92,1%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.17 ¿Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje?

El 92,1% de los IND están dispuestos a cooperar en programas de reciclaje.

Tabla 156. Cooperar con programas de reciclaje.

IND	NO	SI	Total
Mercado de Abasto	7 (14,0%)	43 (86,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	5
Comercial	3 (4,1%)	71 (95,9%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	0	3 (100,0%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal		1 (100,0%)	1
Total	11 (7,85%)	129 (92,1%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.18 ¿Estaría dispuesto a separar su basura para su reciclaje y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a programas de educación, etc.)?

El 11,4% de los IND no están dispuestos a separar su basura para reciclaje, siendo los de mayor porcentaje los locales del Mercado de Abasto.

Tabla 157. Separar la basura.

IND	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	14 (28,0%)	36 (72,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	5
Comercial	1 (1,4%)	73 (98,6%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	0	3 (100,0%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal		1 (100,0%)	1
Total	16 (11,4%)	124 (88,5%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.19 ¿Estaría dispuesto a cooperar llevando su basura a contenedores comunitarios por tipo de residuo?

El 7,1% de los encuestados no desean acercar su basura hasta los contenedores comunitarios por tipo; en este sentido, el Mercado de Abasto ocupa el primer lugar.

Tabla 158. Llevar los residuos hasta los contenedores comunitarios.

	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	5 (10,0%)	45 (90,0%)	50
Bares y restaurantes	0	5 (100,0%)	5
Comercial	3 (4,1%)	71 (95,9%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	0	3 (100,0%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal	1 (100,0%)	0	1
Total	10 (7,1%)	130 (92,8%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.20 ¿Conoce o ha visto algún comercio que se dedique a la compraventa de materiales de reciclaje? (Puede ser más de una respuesta).

En el 62,8% de los participantes mencionan comercios que se dedican a la actividad del reciclaje, siendo mayor en el ámbito de los comercios.

Tabla 159. Conocimiento de comercios de reciclaje.

INDICADOR	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	19 (38,0%)	31 (62,0%)	50
Bares y restaurantes	1 (20,0%)	4 (80,0%)	5
Comercial	28 (37,8%)	46 (62,1%)	74
Especiales	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	1
Servicios	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3
Shopping	0	1 (100,0%)	1
Supermercado	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2
Terminal	1 (100,0%)	0	1
Total	52 (37,1%)	88 (62,8%)	140

Fuente: Elaboración propia.

Entre los materiales que más se reciclan se tienen al papel, plástico y metales en 19,3%.

Tabla 160. Materiales que se reciclan.

	Número	Porcentaje
Papel	4	2,9%
Papel, metales	1	0,7%
Papel, otros	7	2,1%
Papel, plástico, metales	27	19,3%
Plástico, metales	6	4,6%
Total	45	

Fuente: Elaboración propia.

4.21 ¿Cómo considera el servicio de recolección de la basura?

En cuanto al servicio, 50% de los indicadores encuestados sostienen que el servicio es bueno; el 25% que es regular, según puede verse la distribución en la siguiente tabla.

Tabla 161. Servicio de recolección.

	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo	Total
Mercado de Abasto	3 (6,0%)	9 (18,0%)	22 (44,0%)	5 (10,0%)	11 (22,0%)	50
Bares y restaurantes	1 (20,0%)	3 (60,0%)	1 (20,0%)	0	0	5
Comercial	11 (14,9%)	49 (46,2%)	11 (14,9%)	1 (1,4%)	2 (2,7%)	74
Especiales	0	3 (100,0%)	0	0	0	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	0	0	0	1
Servicios	0	3 (100,0%)	0	0	0	3
Shopping	0	0	1 (100,0%)	0	0	1
Supermercado	0	1 (50,0%)	0	0	1 (50,0%)	2
Terminal de Ómnibus	0	1 (100,0%)	0	0	0	1
Total	15 (10,7%)	70 (50,0%)	35 (25,0%)	6 (4,3%)	14 (10,0%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.22 ¿Quién considera es el responsable principal en la gestión de los residuos? (Puede ser más de una respuesta).

Más de la mitad de los indicadores mencionan que el principal responsable de la gestión de residuos es el Municipio.

Tabla 162. Responsable de la gestión de residuos.

	El generador	Los vecinos	Las empresas	El Municipio	Las gobernaciones	Todos	Total
Mercado de Abasto	7(14,0%)	0	0	33(66,0%)	0	10(20,0%)	50
Bares y restaurantes	0	0	0	3(60,0%)	0	2(40,0%)	5
Comercial	18(24,3%)	0	0	41(55,4%)	2(2,7%)	13(17,5%)	74
Especiales	0	3(100,0%)	0	0	0	0	3
Institucionales	0	1(100,0%)	0	0	0	0	1
Servicios	0	0	0	2(66,7%)	0	1(33,3%)	3
Shopping	0	0	0	1(100,0%)	0	0	1
Supermercado	0	0	0	2(100,0%)	1(50,0%)	0	2
Terminal de Ómnibus	1(100,0%)	0	0	0	0	0	1
Total	25(17,8%)	4(2,8%)	0	82(58,5%)	3(2,1%)	26(18,5%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.23 ¿Cómo considera la gestión de los residuos?

El 42,9% de los indicadores piensan que la gestión de residuos es buena; el 29,3% que es regular.

Tabla 163. Gestión de los residuos.

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Pésimo	Total
Mercado de Abasto	3(6,0%)	6(12,0%)	25(50,0%)	5(10,0%)	11(22,0%)	50
Bares y restaurantes	1(20,0%)	3(60,0%)	1(20,0%)	0	0	5
Comercial	12(16,2%)	45(60,8%)	12(16,2%)	3(4,1%)	2(2,7%)	74
Especiales	0	3(100,0%)	0	0	0	3
Institucionales	0	0	1(100,0%)	0	0	1
Servicios	0	2(66,7%)	0	1(33,3%)	0	3
Shopping	0	0	1(100,0%)	0	0	1
Supermercado	0	1(50,0%)	0	0	1(50,0%)	2
Terminal de Ómnibus	0	0	1(100,0%)	0	0	1
Total	16(11,4%)	60(42,9%)	41(29,3%)	9(6,4%)	14(10%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.24 ¿Con qué frecuencia se deben recolectar los residuos en su inmueble?

La mitad de los comercios consideran que es necesario recolectar los residuos en forma diaria; y el 44,3% de los encuestados afirman cada dos días.

Tabla 164. Frecuencia de recolección.

	Cada dos días	Cada tres días	Todos los días	Una vez por semana	Total
Mercado de Abasto	2 (4,0%)	1 (2,0%)	47 (94,0%)	0	50
Bares y restaurantes	2 (40,0%)	0	3 (60,0%)	0	5
Comercial	52 (70,2%)	3 (4,1%)	18 (24,3%)	1 (1,4%)	74
Especiales	3 (100,0%)	0	0	0	3
Institucionales	0	0	1 (100,0%)	0	1
Servicios	2 (66,7%)	0	1 (33,7%)	0	3
Shopping	0	0	1 (100,0%)	0	1
Supermercado	1 (50,0%)	0	1 (50,0%)	0	2
Terminal de Ómnibus	0	0	1 (100,0%)	0	1
Total	62 (44,3%)	4 (2,9%)	73 (52,1%)	1 (0,7%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.25 ¿En qué horario usted cree que se debería recolectar la basura en su inmueble? (Puede ser más de una respuesta).

La mitad de los indicadores prefieren la recolección de los residuos en horas de la mañana; seguidos del turno tarde y luego noche.

Tabla 165. Horario de recolección.

	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Mañana, tarde, noche	Total
Mercado de Abasto	2 (4,0%)	19 (38,0%)	23 (46,0%)	3 (6,0%)	3 (6,0%)	50
Bares y restaurantes	1 (20,0%)	3 (60,0%)	0	1 (20,0%)	0	5
Comercial	5 (6,7%)	43 (62,1%)	12 (18,1%)	14 (18,9%)	0	74
Especiales	0	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	0	3
Institucionales	0	1 (100,0%)	0	0	0	1
Servicios	0	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	0	3
Shopping	0	0	1 (100,0%)	0	0	1
Supermercado	1 (50,0%)	0	1 (50,0%)	0	0	2
Terminal de Ómnibus	1 (100,0%)	0	0	0	0	1
Total	10 (7,4%)	70 (50,0%)	39 (27,8%)	18 (24,3%)	3 (2,1%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.26 ¿Considera que la tarifa que paga al Municipio por el servicio es...?

La mayoría de los indicadores indican que el pago por el servicio es adecuado.

Tabla 166. Tarifa que se paga por el servicio.

	Adecuado	Deficiente	Excesivo	No me realizan cobro por el servicio	Otro	Total
Mercado de Abasto	29(58,0%)	4(8,0%)	16(32,0%)	0	1(1,4%)	50
Bares y restaurantes	4(80,0%)	0	1(20,0%)	0	0	5
Comercial	53(71,6%)	0	13(17,6%)	1(1,4%)	7(9,5%)	74
Especiales	3(100,0%)	0	0	0	0	3
Institucionales	0	0	0	0	1(100,0%)	1
Servicios	3(100,0%)	0	0	0	0	3
Shopping	0	0	1(100,0%)	0	0	1
Supermercado	1(50,0%)	0	0	0	1(50,0%)	2
Terminal de Ómnibus	0	0	0	0	1(100,0%)	1
Total	93 (66,4%)	4 (2,9%)	31(22,1%)	1(0,7%)	11(7,9%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.27 ¿Estaría dispuesto a pagar para mejorar el servicio de gestión de la basura?

La gran mayoría de los negocios no están dispuestos a pagar más para mejorar la gestión de los residuos.

Tabla 167. Más pago para el servicio.

	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	37(74,0%)	13(26,0%)	50
Bares y restaurantes	4(80,0%)	1(20,0%)	5
Comercial	59(79,7%)	15(20,3%)	74
Especiales	3(100,0%)	0	3
Institucionales	1(100,0%)	0	1
Servicios	3(100,0%)	0	3
Shopping	1(100,0%)	0	1
Supermercado	1(50,0%)	1(50,0%)	2
Terminal	1(100,0%)	0	1
Total	111(79,3%)	29(20,7%)	140

Fuente: Elaboración propia.

4.28 ¿Qué debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de gestión de la basura? (Puede ser más de una respuesta).

El 27,8% de los indicadores refieren que es necesario aumentar la frecuencia de la recolección; el 22,1% dicen que la Comuna debe educar y propiciar la participación de la comunidad.

Tabla 168. Mejorar gestión de residuos.

INDICADORES	Aumentar la cantidad de vehículos	Aumentar la frecuencia de recolección	Aumentar la frecuencia de recolección y la cantidad de vehículos	Privatizar el servicio	Aumentar sitios de disposición final	Educar y propiciar participación de la comunidad	Crear plantas de separación para revalorizar la basura
Mercado de Abasto	0	7 (14,0%)	19 (38,0%)	7 (14,0%)	2 (4,0%)	9 (18,0%)	6 (12,0%)
Bares y restaurantes	2 (40,0%)	0	1 (20,0%)	0	0	2 (40,0%)	0
Comercial	32 (43,2%)	6 (8,1%)	2 (2,7%)	6 (8,1%)	5 (6,7%)	18 (24,3%)	5 (6,7%)
Especiales	2 (66,7%)	0	1 (33,3%)	0	0	0	0
Institucionales	0	0	1 (100,0%)	0	0	0	0
Servicios	2 (66,7%)	0	0	0	0	0	1 (33,3%)
Shopping	0	0	1 (100,0%)	0	0	0	0
Supermercado	0	0	1 (50,0%)	0	0	1 (50,0%)	0
Terminal de Ómnibus	0	0	0	1 (100,0%)	0	1 (100,0%)	0
Total	39 (27,8%)	13 (9,2%)	26 (18,5%)	14 (10,0%)	7 (5,0%)	31 (22,1%)	12 (8,5%)

Fuente: Elaboración propia.

4.29 ¿Considera que los sectores gubernamentales deberían cubrir los gastos extraordinarios, tales como gastos producidos por la gestión de los escombros, por los restos de podas o por los gastos de los servicios no cubiertos por los usuarios, entre otros?

Un poco más de la mitad (58,5%) de los encuestados piensan que no deberían cubrir los gastos extraordinarios.

Tabla 169. Gastos extraordinarios.

	NO	SÍ	Total
Mercado de Abasto	21 (42,0%)	29 (58,8%)	50
Bares y restaurantes	3 (60,0%)	2 (40,0%)	5
Comercial	49 (66,2%)	25 (33,8%)	74
Especiales	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3
Institucionales	1 (100,0%)	0	1
Servicios	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3
Shopping	1 (100,0%)	0	1
Supermercado	2 (100,0%)	0	2
Terminal de Ómnibus	1 (100,0%)	0	1
Total	82 (58,5%)	58 (41,4%)	140

Fuente: Elaboración propia.

10.10.5. Comparativo Ambas Campañas

Inmuebles domiciliarios

Se realizaron 18 (23,0%) encuestas más a inmuebles domiciliarios, aumentando en 7 para las V3; 5 para las V2 y 6 para las V1.

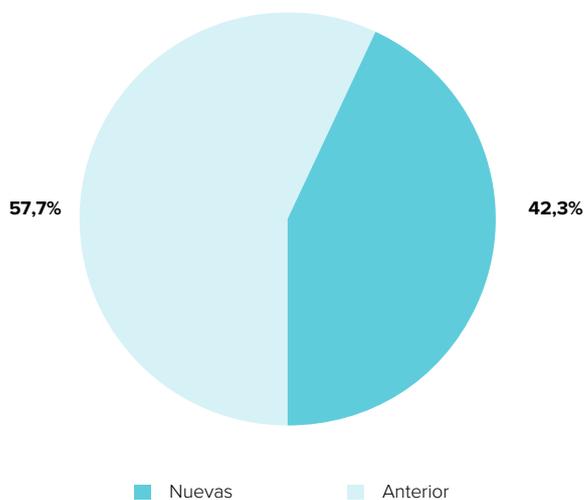
Tabla 170. Comparativo IND ambas campañas.

TIPO VIVIENDAS	PRIMERA CAMPAÑA		SEGUNDA CAMPAÑA	
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE
Bajos Ingresos (V3)	11	13,9	18	18,5
Medios Ingresos (V2)	40	50,6	45	46,3
Altos Ingresos (V1)	28	35,4	34	35,1
Total	79	100,0%	97	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Se encuestaron 41 (42,3%) nuevas viviendas, debido a que en la primera campaña no se cumplieron los ocho días de recolección.

Grafico 1. Comparación cantidad de ID de ambas campañas.



Cantidad de habitantes en cada inmueble domiciliario (ID).

La diferencia de habitantes de ambas campañas fue mayor para la segunda campaña con 469 habitantes en relación con la primera, que fue de 401 habitantes; por otro lado, el mínimo fue de 3 habitantes en la segunda campaña y de 1 habitante en la primera.

En cuanto a las preguntas agregadas en la segunda campaña, se observa la variación que hay en los hábitos diarios de cocina, almuerzo y cena.

Gráfico 5. Hábitos diarios de ID.

Fuente: Elaboración propia.

El uso de bolsas en lugar de contenedor es similar en ambas campañas; en ambas usan mayormente bolsas negras.

La cantidad de contenedores usados para acumular basura también es similar.

El llenado de los contenedores de residuos es similar en ambas campañas, un tercio en un día. En ambas campañas poco más de la mitad saca la basura cada 2 días.

La cantidad de inmuebles domiciliarios que separan la basura es bastante similar; los de la primera campaña separan en un 36,7% y los de la segunda en un 34,1%. El tipo de separación es similar en ambos grupos, con predominio de separación de los residuos sanitarios y orgánicos e inorgánicos.

Las causas de no separación de residuos son similares en ambos grupos, siendo la respuesta: «No tengo tiempo para ello», la causa más frecuente.

La frecuencia del servicio de recolección es similar en ambas campañas.

Las respuestas a las preguntas sobre percepción del servicio son similares en ambas campañas. Sin embargo, los ítems con más respuestas afirmativas fueron: «Considera necesario recibir información sobre cómo descargar la basura», «Considera la necesidad de crear programas de reciclaje», «Estaría dispuesto a cooperar en programas de reciclaje», «Estaría dispuesto a separar su basura para su reciclaje y todo lo que ello implica (tener varios contenedores, mayor tiempo de la basura en casa, asistir a charlas de educación, etc.)».

Inmuebles no domiciliarios

En la primera campaña se tuvieron 80 indicadores, en la segunda se visualizaron 140, incluidas dentro de ellas los grandes generadores como fueron los 50 locales del Bloque C del Mercado de Abasto; 1 *shopping*, 2 supermercados y la Terminal de Ómnibus. Fueron 75% más de muestras comparadas con la primera campaña.

Tabla 171. IND de la primera campaña

1.º C Inmuebles No Domiciliarios	Número	Porcentaje
Comercios	74	92,5%
Especiales	1	1,2%
Servicios	4	5%
Institucional	1	1,2%
Total	80	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 172. IND segunda campaña

2.º C Inmuebles No Domiciliarios	Número	Porcentaje
Comercial	74	86,05%
Bares y restaurantes	5	5,81%
Especiales	3	3,49%
Institucionales	1	1,16%
Servicios	3	3,49%
Total	86	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 173. IND gran generador.

Gran Generador	Número
Mercado de Abasto. Bloque C	50
<i>Shopping</i>	1
Supermercado	2
Terminal de Ómnibus	1
Total	54

Fuente: Elaboración propia.

- En la primera campaña en el ítem Comercios se incluye a 74 locales, una media de 7,14 trabajadores, con un total de 528 personas. En la segunda campaña, Comercios presenta 606 trabajadores en total, con 74 locales y una media de 8,1 trabajadores.
- Por su parte, Servicios presenta una media de 12 personas con un total de 48 trabajadores. Servicio especial corresponde a un solo ítem, con 7 trabajadores en total en la primera campaña.
- En la segunda campaña se agrega una nueva categoría, la de Bares y restaurantes, con 5 locales, 74 trabajadores en total, y una media de 14,8 trabajadores.
- En Especiales se disminuye a 3, igual que Servicios, e Institucionales se mantiene en uno.
- El Mercado de Abasto de Asunción presenta 50 locales (Bloque C), con un total de 126 trabajadores y una media de 2,5 trabajadores.
- En *Shopping* se cuenta con 1000 trabajadores, los 2 Supermercados con 19 trabajadores y una media de 9,5 trabajadores. La Terminal de Ómnibus de Asunción con 750 trabajadores.

