

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



RESUMEN EJECUTIVO
CIUDAD DE BUENOS AIRES
INVIERNO 2006

Instituto de Ingeniería Sanitaria
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

CEAMSE
Coordinación Ecológica
Área Metropolitana Sociedad del Estado

Febrero 2007

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DE LA CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES

ESTACIÓN CLIMATOLOGICA: INVIERNO

RESUMEN EJECUTIVO

CEAMSE

PRESIDENTE

Sr. Carlos **HURST**

GERENTE DE OPERACIONES

Ing. Marcelo **ROSSO**

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Carlos Alberto **ROSITO**

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA SANITARIA

Ing. Luis **PÉREZ FARRAS**

EQUIPO TÉCNICO DEL ESTUDIO

DIRECTORES DEL ESTUDIO

Ing. Marcela **DE LUCA**

Ing. Marcelo **ROSSO**

COORDINACIÓN CEAMSE

Ing. Carlos **FONTÁN**

Ing. Oscar **NIELSEN**

Sr. Jorge **MATA**

COORDINACIÓN FIUBA

Ing. Néstor Fernando **GIORGI**

Arq. María Elena **GUARESTI**

ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO

Ing. Gerardo **ARRAMBIDE**

Lic. Gustavo **RODRIGUEZ**

Tec. Quim. Javier **LOPEZ**

Tec. Quim. Eduardo **BAFARO**

EQUIPO TECNICO

Ing. Marcela **DE LUCA**

Ing. Néstor Fernando **GIORGI**

Arq. María Elena **GUARESTI**

Ing. Ariane **GUDEWORT**

Ing. Oscar **NIELSEN**

COORDINACION DEL MUESTREO

Lic. Daniel **PASSEMAN**

ASISTENCIA TECNICA Y CONTROL DE CALIDAD DEL MUESTREO

Lic. Alejandro **EICHBERG**

Lic. Ricardo **MOAVRO**

Lic. Martín **REBUFFO**

DOCUMENTACION GRAFICA

Srta. Agostina **MENEGUZZI**

CORRECCION TECNICA

Ing. Jorge **MARCOLINI**

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DE LA CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES

ESTACIÓN CLIMATOLOGICA: INVIERNO

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	6
1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	6
1.1.1. <i>Objetivo General</i>	6
1.1.2. <i>Objetivos Específicos</i>	7
1.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	7
2. METODOLOGIA DEL MUESTREO.....	9
2.1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	9
2.2. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	9
2.2.1. <i>Organización</i>	9
2.2.2. <i>Selección de Rutas de Muestreo</i>	10
2.2.3. <i>Criterios para la Determinación de la Muestra</i>	10
2.2.3.1. Determinaciones Físicas	10
2.2.3.2. Determinaciones Químicas.....	13
2.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO	15
2.3.1. <i>Hipótesis de trabajo</i>	15
2.3.2. <i>Unidades Muestrales</i>	15
2.3.3. <i>Norma utilizada para realizar el Muestreo</i>	15
2.4. DESARROLLO DEL MUESTREO DE CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA.....	16
2.4.1. <i>Muestreo de Determinaciones Físicas de RSD y RPB</i>	16
2.4.1.1. Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)	16
2.4.1.2. Residuos de Producido de Barrido (RPB)	16
2.4.2. <i>Determinaciones Físicas: Componentes y Subcomponentes</i>	18
2.4.3. <i>Muestreo de Determinaciones Químicas</i>	19
3. LA CIUDAD DE BUENOS AIRES	20
3.1. DINÁMICA POBLACIONAL.....	20
3.2. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO.....	20
3.3. DENSIDAD POBLACIONAL	21
3.4. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.....	21
3.5. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN	21
3.6. CENTROS DE GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN	22
3.7. CENTROS DE GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNALES	22
3.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	23
3.9. MARCO DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE LOS RSU	24
3.9.1. <i>Esquema de Gestión</i>	24
3.9.2. <i>Generación de toneladas de RSU</i>	25
3.10. FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE RSU	25

3.10.1.	<i>Uso del Suelo Urbano</i>	25
3.10.1.1	Área Central	25
3.10.1.2	Zonas Residenciales	27
3.10.1.3	Zonas Residenciales-Comerciales	27
3.10.1.4	Zonas Residenciales-Industriales.....	28
3.10.2.	<i>NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN</i>	28
3.10.3.	<i>DENSIDAD POBLACIONAL</i>	29
4.	CLASIFICACIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DOMICILIARIA.....	30
4.1.	VARIABLES Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA CLASIFICACIÓN	30
4.2.	CLASIFICACIÓN DE RUTAS TOTALES Y MUESTREADAS POR UDS Y NSE	30
5.	DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ..	31
5.1.	COMPOSICIÓN FÍSICA RSD: RESULTADOS OBTENIDOS	31
5.1.1.	<i>Composición Promedio</i>	31
5.1.2.	<i>Composición Promedio de los RSD de las Seis Zonas</i>	31
5.1.3.	<i>Composición Física de los RSD según Uso del Suelo (UDS)</i>	31
5.1.4.	<i>Composición Física de los RSD según NSE</i>	35
5.1.5.	<i>Composición Física de los RSD según UDS y NSE</i>	37
5.1.6.	<i>Composición Física de los RSD según Densidad Poblacional</i>	37
5.1.7.	<i>Composición Física según Barrios de la Ciudad</i>	37
5.1.8.	<i>Composición Física según Nuevas Comunas (CGPC's)</i>	37
5.1.9.	<i>Análisis de Componentes y Subcomponentes Físicos</i>	42
5.1.9.1	Papeles y Cartones.....	42
5.1.9.2	Plásticos.....	42
5.1.9.3	Vidrios.....	42
5.1.10.	<i>Peso Volumétrico de los RSD</i>	42
5.1.11.	<i>Comparativa de la Composición Física Verano-Invierno</i>	42
5.2.	COMPOSICIÓN FÍSICA PBD: RESULTADOS OBTENIDOS	45
5.2.1.	<i>Composición Promedio de los RPB de la Ciudad de Buenos Aires</i>	45
5.2.2.	<i>Composición promedio de los RPB según UDS</i>	45
5.2.3.	<i>Composición promedio de los RPB según Zonas</i>	45
5.2.4.	<i>Composición promedio de los RPB según Barrios</i>	45
5.2.5.	<i>Peso Volumétrico de los RPB</i>	50
5.2.6.	<i>Comparativa de la Composición de los RPB Verano e Invierno</i>	50
5.3.	ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS RSD EN ORIGEN (BASURA VIVA)	51
5.3.1.	<i>Introducción</i>	51
5.3.2.	<i>Objetivos</i>	51
5.3.3.	<i>Desarrollo de los Muestreos</i>	51
5.3.4.	<i>Análisis de los datos y Resultados</i>	51
5.3.5.	<i>Conclusiones sobre la Composición de la "Basura Viva"</i>	54
6.	DETERMINACION DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LOS RSU	55
6.1.	COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIO	55
7.	EVALUACION DEL CONTENIDO DE CONTENIDO DE ENVASES Y PACKAGING	56
7.1.	INTRODUCCIÓN	56
7.1.1.	<i>Objetivos</i>	56
7.2.	DESARROLLO DE LOS MUESTREOS	56
7.3.	RESULTADOS OBTENIDOS	57
7.3.1.	<i>Cartones</i>	57
7.3.2.	<i>Envases tetrabrick</i>	57
7.3.3.	<i>Plásticos</i>	57
7.3.3.1	PET (Polietileno Tereftalato) – PET (1).....	58
7.3.3.2	PEAD (Polietileno de Alta Densidad) – PEAD (2)	58
7.3.4.	<i>Vidrios</i>	58

8.	DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN MEDIA DIARIA DE RSU PER CÁPITA.....	59
8.1.	CÁLCULO DE DENSIDAD Y POBLACIÓN POR RUTAS DE RECOLECCIÓN - PROYECCIONES.....	59
8.2.	CÁLCULO DE PRODUCCIÓN MEDIA DIARIA (TN) DE RSU POR RUTAS DE RECOLECCIÓN	60
8.2.1.	<i>Cálculo de la Producción per cápita (PPC).....</i>	60
8.2.1.1	Producción per cápita (PPC) según UDS.....	60
8.2.1.2	Producción per cápita (PPC) según NSE	60
8.2.1.3	Producción per Capita (PPC) según DP	61
8.2.1.4	Producción per cápita (PPC) según Zonas.....	61
8.2.1.5	Producción per cápita según Barrios	62
8.3.	ESTIMACION DE LA GENERACION REAL DE RSD	63
9.	GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE RECICLABLES	64
9.1.	GENERACIÓN POR ZONAS	64
9.2.	GENERACIÓN POR BARRIOS	65
10.	ANÁLISIS DE LA EVOLUCION DE LA COMPOSICION DE LOS RSD	67
10.1.	COMPOSICIÓN FÍSICA	67
10.1.1.	<i>Desechos Alimenticios</i>	67
10.1.2.	<i>Papeles y Cartones</i>	68
10.1.3.	<i>Plásticos.....</i>	69
10.1.4.	<i>Vidrio</i>	70
10.1.5.	<i>Pañales y Apósitos Descartables</i>	71
10.1.6.	<i>Metales ferrosos y no ferrosos.....</i>	71
10.1.7.	<i>Residuos Domésticos Peligrosos y Patógenos.....</i>	72
10.1.8.	<i>Materiales textiles.....</i>	72
10.1.9.	<i>Madera, goma, cuero y corcho.....</i>	72
10.1.10.	<i>Materiales de construcción y demolición.....</i>	73
10.2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA	73
10.2.1.	<i>pH</i>	74
10.2.2.	<i>Líquidos libres</i>	74
10.2.3.	<i>Sólidos volátiles</i>	74
10.2.4.	<i>Inflamabilidad.....</i>	74
10.2.5.	<i>Cianuros y Sulfuros</i>	74
10.2.6.	<i>Nitrógeno (NTK).....</i>	74
10.2.7.	<i>Fósforo.....</i>	75
10.2.8.	<i>Cloro.....</i>	75
10.2.9.	<i>Poder Calorífico</i>	75
10.2.10.	<i>Metales Pesados</i>	75
10.2.11.	<i>Compuestos Orgánicos.....</i>	75
10.3.	PRODUCCIÓN PER CAPITA	75
10.4.	PESO VOLUMÉTRICO	78
11.	CONCLUSIONES.....	79
11.1.	CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA	79
11.2.	CAMBIOS EN EL VOLUMEN	80
11.3.	CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA	81
12.	BIBLIOGRAFIA Y FUENTES MENCIONADAS	82
13.	AGRADECIMIENTOS	84

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente trabajo, Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires (CABA), fue realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), a través del convenio de asistencia técnica celebrado entre la Coordinación Ecológica Metropolitana (CEAMSE) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, a fines del año 2005.

El acuerdo mencionado tuvo como finalidad integrar y potenciar, por un lado la capacidad operativa de CEAMSE y, por el otro, la experiencia y rigor científico del Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad Nacional de Buenos Aires, institución pionera en este tipo de estudios, a partir del año 1972. Asimismo, este Instituto ha realizado Estudios de Calidad de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires, los años 1991, 2001 y Verano 2005/2006 mediante la suscripción de diferentes Convenios con CEAMSE y la Dirección de Higiene Urbana del Gobierno de la Ciudad.

1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1.1. Objetivo General

El presente Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos (ECSRUS) tiene por objetivo general obtener información actualizada sobre las características de generación y composición de dichos residuos para la estación climática de invierno.

Continuando con la metodología adoptada en los ECSRUS desarrollados anteriormente, la mayor parte de los muestreos se llevaron a cabo en las Estaciones de Transferencia del CEAMSE. Por lo tanto, estos tienen cuenta la calidad y la generación de los residuos recolectados por los Servicios de Higiene Urbana, sin considerar la recolección realizada por los recuperadores urbanos.

Dada las actuales condiciones de los servicios, que incluyen presencia de recuperadores urbanos en todo el ámbito de la Ciudad, se consideró importante dentro de este estudio, evaluar –a nivel de prueba piloto–, la Calidad y Generación de los RSU previo a las segregaciones. Estos muestreos son la base para estimar los reales porcentajes de generación de estos residuos potencialmente reciclables, tales como papeles, cartones y plásticos, así como la producción integral de RSU. Para realizar la determinación de la calidad de los residuos generados (o denominados “basura viva”), se desarrolló un muestreo “puerta a puerta” (recolectando los residuos directamente del generador previo a la segregación de los recuperadores), en áreas previamente seleccionadas.

Asimismo, en este trabajo se desarrolló un análisis de la evolución histórica (1972 / 1991 / 2005 / 2006) de la composición física y química de los RSU en la Ciudad de Buenos Aires, de modo tal de evaluar los cambios socioeconómicos producidos en la Ciudad –y en el país– y su relación con la composición de estos.

Por otra parte, se llevó a cabo el análisis del contenido de “envases y embalajes”, en los RSU, de modo tal de contar con información sobre el impacto de estos materiales sobre la generación, y analizar la viabilidad de la implementación de Leyes de Envases y Embalajes como medida para promover su minimización en origen.

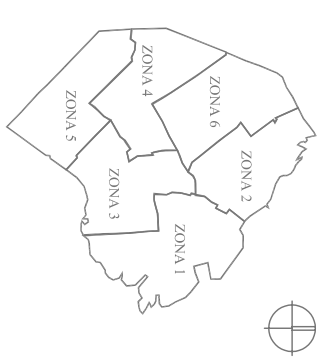
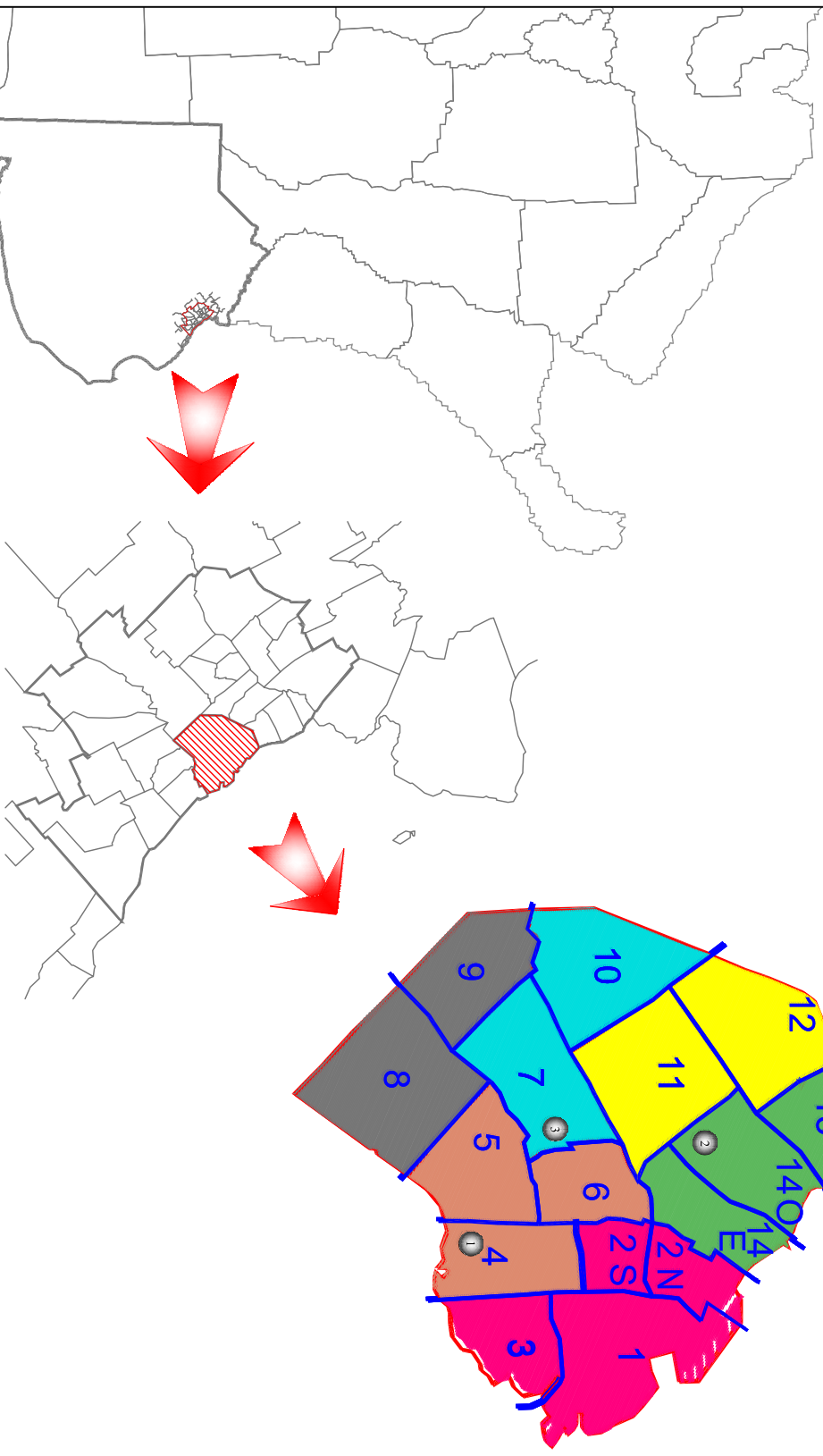
1.1.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos determinados para alcanzar el objetivo general fueron los siguientes:











1. Identificar la relación de generación de residuos y sus distintas fuentes considerando las diferentes variables que afectan dicha generación, tales como el Nivel Socioeconómico de la población, el tipo de Uso y Ocupación del Suelo y la Densidad Poblacional, por áreas diferenciales.
2. Determinar la composición y calidad promedio de los RSU.
3. Establecer la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas de la Ciudad, calificadas según patrones de asentamiento en cuanto a uso y ocupación del suelo
4. Establecer la composición y calidad típica de los residuos generados según distintos estratos de nivel socioeconómico de la población.
5. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados según la Densidad de Población.
6. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas geográficas (Barrios), de gestión institucional de la Ciudad (Centros de Participación y Gestión Comunales –CGPC’s) y en distintas zonas de prestación de Servicios de Higiene Urbana.
7. Establecer las cantidades de materiales potencialmente reciclables por zonas y barrios.
8. Identificar el impacto de los envases y embalajes sobre la Composición y la Generación de RSU.
9. Estimar las cantidades y tipos de materiales segregados por los “recuperadores urbanos”.

1.2. Área de Estudio

El estudio se realizó para el total de la Ciudad de Buenos Aires, en las seis (6) zonas en las que está dividida actualmente la gestión y operación de los servicios de higiene urbana, a fin de lograr consistencia de resultados. En el **Plano 1**, se presenta la **Ubicación del Área de Estudio** dentro del ámbito de la República Argentina y las 6 (seis) **Zonas de Servicios de Higiene Urbana de la CABA**, así como la ubicación de las Estaciones de Transferencia del CEAMSE.



REFERENCIAS:

-  Zona 1
-  Zona 2
-  Zona 3
-  Zona 4
-  Zona 5
-  Zona 6
-  **3** Centro de Gestión y Participación (Anterior)
-  **1** Estación de Transferencia de Pompeya
- Zavaleta 858 y Perito Moreno
-  **2** Estación de Transferencia de Colegiales
- Cramer 290
-  **3** Estación de Transferencia de Flores
- Balbastro 3160



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires - Invierno 2006

Ubicación en la Ciudad de Bs As (C.A.B.A)
Zona de Prestación de Servicio de Higiene Urbana
Localización de Estaciones de Transferencia

Fecha Diciembre 2006	Director: Ing. M. De Luca Coordinación: Arq. María Elena Guaresti Coordinación Ing. Samirata; Ing. Nestor Georgi	Plano Nº 1
-------------------------	--	------------

2. METODOLOGIA DEL MUESTREO

2.1. Recopilación y Análisis de Información

Las primeras tareas realizadas consistieron en la recopilación y análisis de la siguiente información básica:

- *Cantidad de Residuos Recolectados*: CEAMSE y las empresas prestadoras de los servicios de Higiene Urbana suministraron la información correspondiente al total de Toneladas de RSU recolectados para el periodo Febrero 2005 a Diciembre 2006, desagregada mensualmente y por zona de recolección.
- *Delimitación y denominación de Zonas y Rutas de Recolección de RSU*: Por intermedio del CEAMSE y la Dirección General de Higiene Urbana, se solicitó a las empresas del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU), la información correspondiente a denominación y delimitación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios (RSU) y producido de barrido (RPB), para las seis zonas de prestación de servicio.
- *Información Sociodemográfica y Urbanística de la Ciudad de Buenos Aires*: se relevó la información del Plan Urbano Ambiental del GCBA. Asimismo se analizó y procesó información publicada por el Servicios de Estadística de la Ciudad (SEC) y por el INDEC.
- Estudios específicos sobre Generación y Composición de los Residuos Sólidos Urbanos:
 - Estudio de la Basura de la Ciudad de Buenos Aires - (1972) - Instituto de Ingeniería Sanitaria (IIS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA).
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires – (1991) – IIS/FIUBA - CEAMSE.
 - Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (2001/2002) – IIS/FIUBA – DHU/GCBA.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Verano 2005-2006) - IIS/FIUBA – CEAMSE.

2.2. Planificación del Trabajo de Campo

2.2.1. Organización

En segundo término se realizó la Planificación del Trabajo de Campo. Para ello se procedió a efectuar las siguientes actividades:

1. Delimitación en un mapa de la Ciudad de Buenos Aires de los Centros de Participación y Gestión y las Zonas de Servicio de Higiene Urbana, así como la ubicación de las Estaciones de Transferencia, en donde se desarrollaron los trabajos de muestreo.
2. Delimitación en un mapa de la Ciudad de Buenos Aires del conjunto de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios y Residuos de Producido de Barrido, de acuerdo a los seis operadores que realizan este servicio. Ver **Plano 2 - Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios**.

3. Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios, según Uso y Ocupación del Suelo y Niveles Socioeconómicos predominantes. Se determinaron 16 categorías aplicables en función de la combinación de las variables consideradas, de las cuales se utilizaron 13 de acuerdo a las tipologías encontradas en el trabajo de campo. Ver **Plano 3 – Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios**.
4. Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos de Producido de Barrido (RPB), según Uso y Ocupación del Suelo predominantes.
5. Determinación del número de muestras representativas para los análisis físicos y químicos.
6. Selección de las Rutas de Recolección para la realización del muestreo con el objetivo de contar con muestras representativas de distintos sectores geográficos de la ciudad que permitiera conocer el comportamiento diferencial de la población y aportar al planteo de soluciones y propuestas para la gestión de los RSU.
7. Definición de componentes y subcomponentes a ser muestreados.
8. Elaboración del Plan de Muestreo.
9. Elaboración de la Planilla para el Relevamiento de Envases y Embalajes.
10. Preparación y obtención de los materiales y herramientas para el desarrollo de las actividades (balanza, trituradora, etc.).
11. Desarrollo de la logística para la toma de muestras de “basura viva” (puerta a puerta).

2.2.2. Selección de Rutas de Muestreo

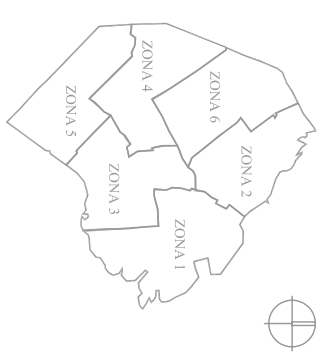
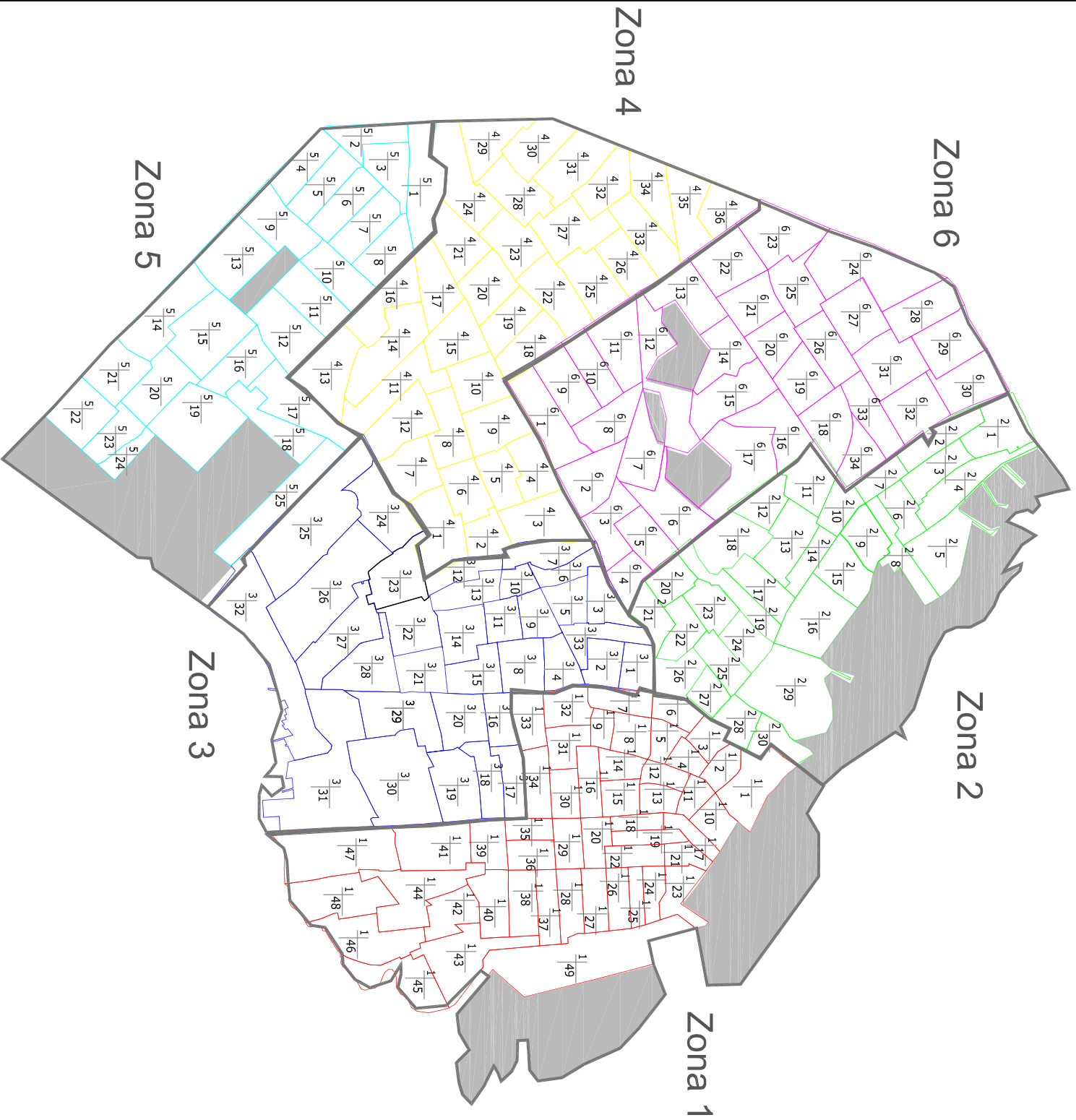
Con la codificación de todas las rutas clasificadas se realizó la selección al azar (por números aleatorios) de las **107** rutas a ser muestreadas para **residuos sólidos domiciliarios (RSD)**. Luego, se analizó la representatividad de cada categoría en el total de la ciudad, abarcando los distintos sectores geográficos, de modo tal de conocer el comportamiento diferencial de la población. El número total de rutas de los servicios de recolección de residuos domiciliarios es: **207**. Se ha muestreado aproximadamente al **51,7 %** de las rutas, **51,2%** de la población de la ciudad y **44,2%** del total de toneladas de residuos domiciliarios dispuestos en las Estaciones de Transferencia.

En el **Plano 4**, se presentan las **rutas de recolección de RSD seleccionadas para determinaciones físicas**.

2.2.3. Criterios para la Determinación de la Muestra

2.2.3.1 Determinaciones Físicas

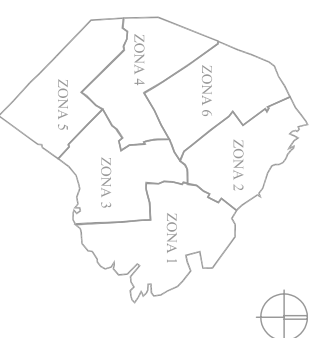
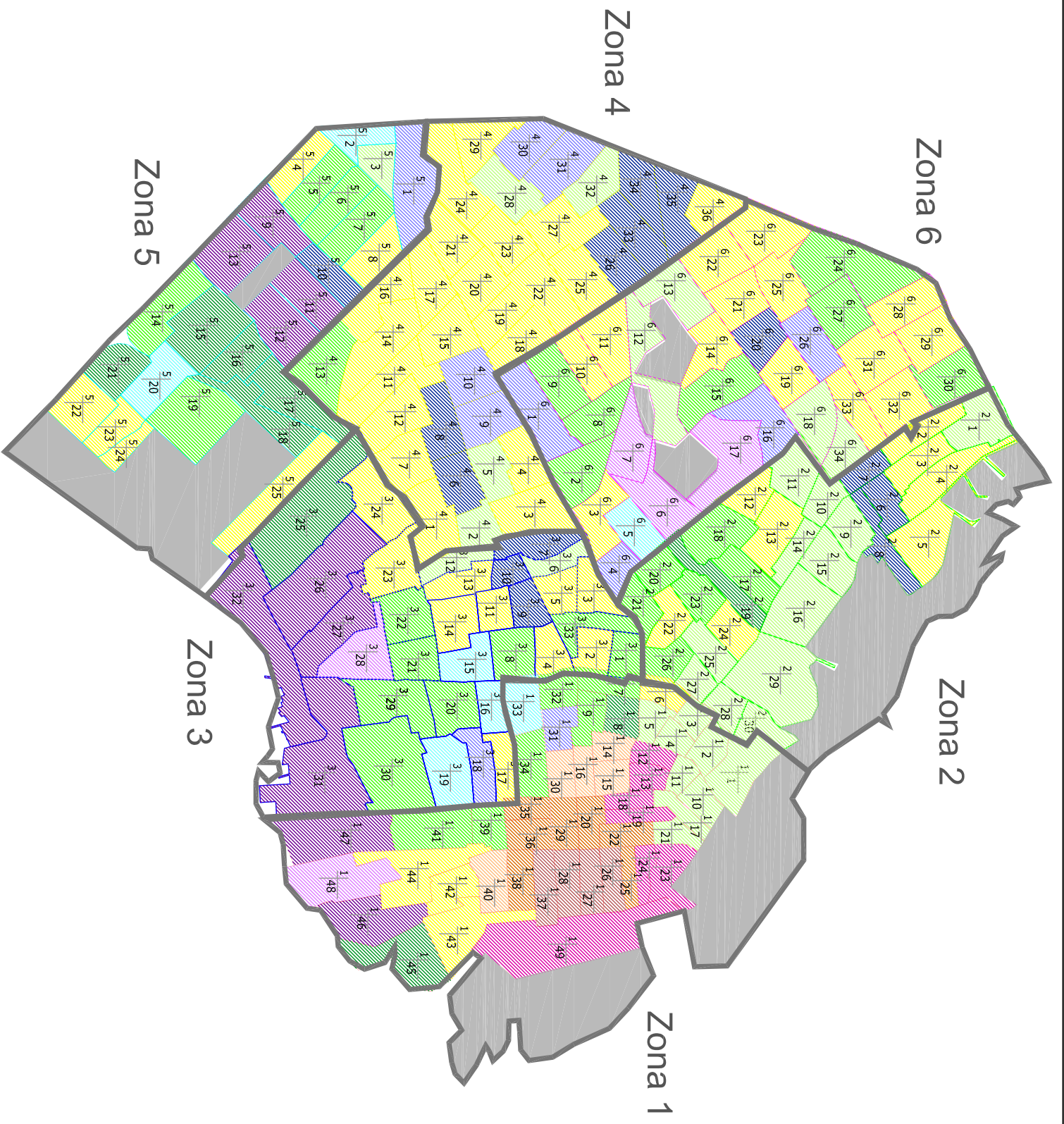
La determinación de la cantidad de muestras a coleccionar fue realizada teniendo en cuenta la Norma ASTM D-5231-92 “Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste”. Dicha norma determina que el número de muestras requerido para alcanzar un nivel de precisión deseado es función de los componentes de los residuos bajo consideración o al menos de los más importantes y del nivel de confianza deseado.



REFERENCIAS:



<p>Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires - Invierno 2006</p>	
<p>Rutas de Recolección de los Residuos Domiciliarios de la Ciudad de Buenos Aires</p>	
<p>Fecha Diciembre 2006</p>	<p>Director: Ing. M. De Luca Coordinación: Arq. María Elena Guarsati Coordinación Ing. Santiana, Ing. Nestor Georgi</p>
	<p>Plano N° 2</p>



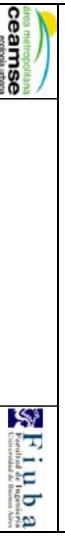
REFERENCIAS:
CATEGORIAS POR UDS Y NSE:

Central	Residencial-Comercial
1A	3A
1B	3B
1C	3C
1D	

Residencial	Residencial-Industrial
2A	4C
2B	4D
2C	
2D	



■ Espacio abierto /
grandes Equipamientos urbanos



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires - Invierno 2006

Clasificación de las Rutas de Recolección de los Residuos Domiciliarios

Fecha Diciembre 2006	Director: Ing. M. De Luca	Piano Nº 3
	Coordinación: Arq. María Elena Guaresti	
	Coordinación Ing. Samirah - Ing. Nestor Georgi	

Para este estudio, el número de muestras fue determinado tomando como parámetros de referencia los valores estadísticos de los componentes: papeles y cartones, plásticos y desechos alimenticios, por considerarse como los que presentaron mayor representatividad, en el Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria (UBA) – CEAMSE, 2005/2006.

Tabla 1 – Cálculo del Número de muestras para determinaciones físicas			
Parámetro	Media	Desvío	Numero de muestras calculada
Papeles y Cartones	18,24%	3,12%	16
Plásticos	19,14%	3,20%	16
Desechos Alimenticios	37,74%	3,92%	20

Fuente: Elaboración Propia según Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - Verano 2005/2006 (IIS/FIUBA-CEAMSE) / ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste".

Para este estudio se consideró que el número de muestras más conveniente a recolectar para realizar las determinaciones físicas según componentes o atributos es de **107**, para toda la Ciudad. Este número mayor de muestras permitirá determinar la incidencia porcentual en peso de cada uno de los subcomponentes de los componentes analizados.

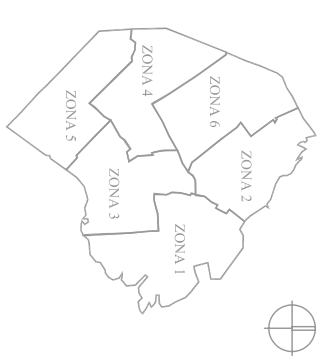
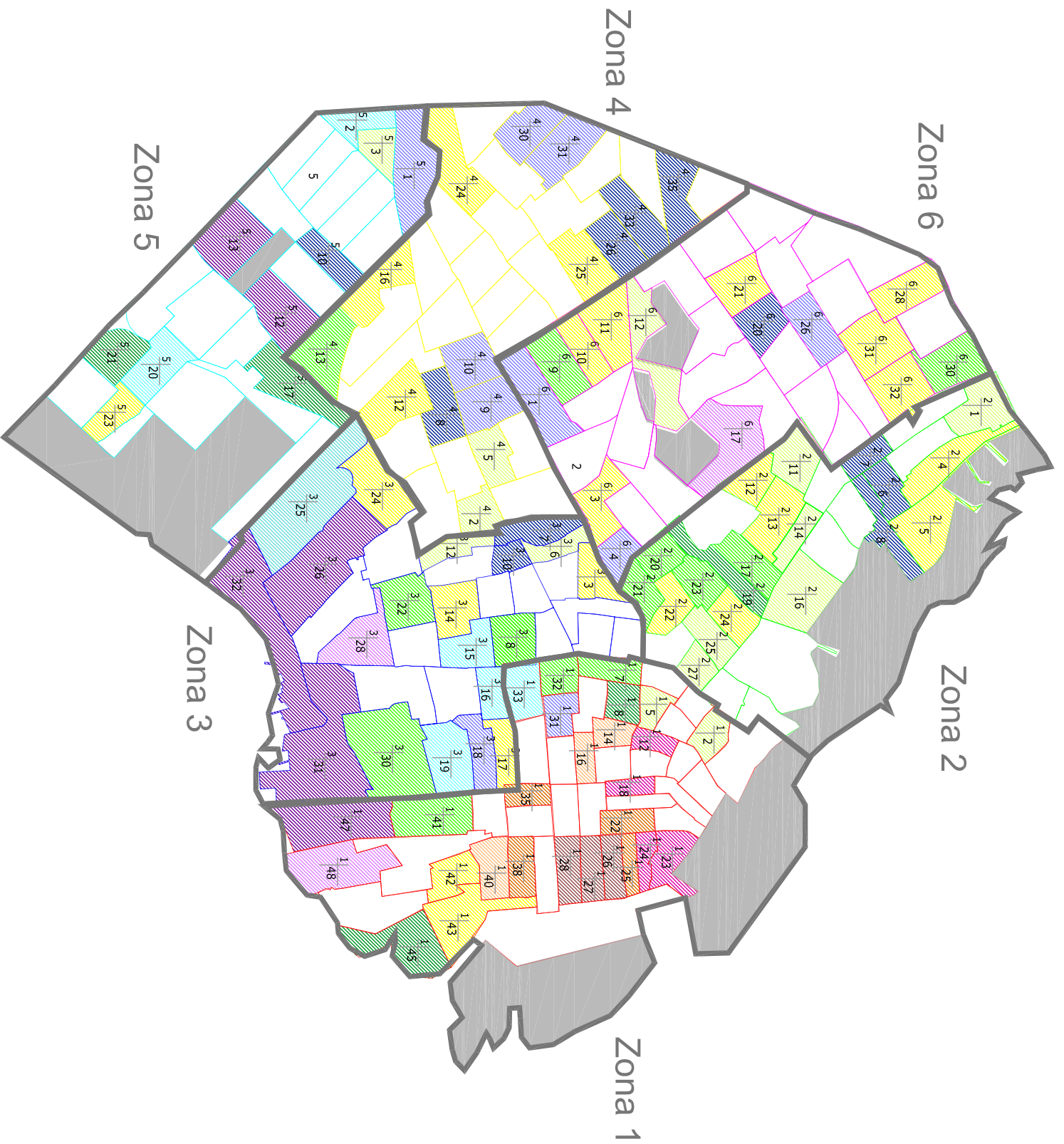
2.2.3.2 Determinaciones Químicas

La determinación de la cantidad de muestras a coleccionar fue realizada teniendo en cuenta la Norma ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste". Así, el número de muestras resultante y establecido como suficiente para las determinaciones químicas es el que se consigna en la **Tabla 2**.

Tabla 2 – Cálculo del Número de muestras para Determinaciones Químicas			
Parámetro	Media	Desvío	Número de muestras calculada
Poder calorífico Superior en Base Húmeda	2815	233	11
Poder calorífico Superior en Base Seca	3179	298	8

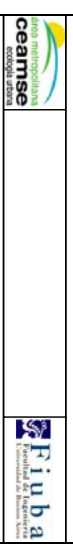
Fuente: Elaboración Propia según Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - Verano 2005/2006 (IIS/FIUBA-CEAMSE) / ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste".

El valor adoptado para el número de muestras químicas para la totalidad de la Ciudad es: **24**.



REFERENCIAS:
CATEGORIAS POR UDS Y NSE:

- | | |
|-------------|------------------------|
| Central | Residencial-Comercial |
| 1A | 3A |
| 1B | 3B |
| 1C | 3C |
| 1D | |
| Residencial | Residencial-Industrial |
| 2A | 4C |
| 2B | 4D |
| 2C | |
| 2D | |
- 1
31 N° de ZONA
 N° de RUTA
- Espacio abierto /
 grandes Equipamientos urbanos



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires - Invierno 2006

Rutas de Recolección de Residuos Domiciliarios Seleccionadas para Determinaciones Físicas

Fecha Diciembre 2006	Director: Ing. M. De Luca	Plano N° 4
	Coordinación: Arq. María Elena Guaresti	
	Coordinación Ing. Santamaría - Ing. Nestor Georgi	

2.3. Metodología de Muestreo

El método de muestreo adoptado es el aleatorio, triplemente estratificado (según Uso del Suelo, Nivel socioeconómico y Densidad Poblacional), y multietápico.

2.3.1. Hipótesis de trabajo

La metodología de trabajo para los muestreos establecida consistió en la visualización del universo (todas las rutas de la Ciudad de Buenos Aires), para la selección de las rutas de recolección de residuos domiciliarios para su posterior clasificación y análisis. Se considera válida esta hipótesis, debido a que los hábitos y costumbres de la población están íntimamente relacionados con los niveles socioeconómicos que afectan directamente al consumo y consecuentemente la calidad de los residuos.

Se realizó la evaluación estadísticas de los diferentes estratos clasificados –según UDS, NSE y DP-, tomando como hipótesis que existe una relación directa entre estos factores. Por lo tanto, el trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación de la Ciudad según áreas o estratos homogéneos, y luego se compuso el universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos de la CABA y las 6 zonas de Servicios de Higiene Urbana.

2.3.2. Unidades Muestrales

Se consideró como universo de muestreo al conjunto de rutas de recolección en que se encuentra dividida la ciudad de Buenos Aires (**207** rutas). Se determinó que la *unidad muestral primaria*, es el camión recolector, el que tiene asignada una ruta fija de recolección. La muestra extraída del camión recolector previamente seleccionado (en forma aleatoria), es la *unidad muestral secundaria*. Los RSU son cuarteados sucesivamente para su homogeneización y obtención de la *unidad muestral terciaria*. Se extrajeron **107** muestras.

2.3.3. Norma utilizada para realizar el Muestreo

La metodología del muestreo utilizada es la determinada por las Normas **ASTM 5231-92** e **IRAM 29523**, que establece que de cada uno de los camiones elegidos, *unidades muestrales primarias*, se descargarán aproximadamente 500 kg de residuos los cuales, luego de ser homogeneizados y cuarteados, conforman la *unidad muestral secundaria* (300 kg).

Luego de cuarteos sucesivos se separan alrededor de 90 a 150 kg, que constituyen la *unidad muestral terciaria*, que se destina a las determinaciones físicas y del peso volumétrico (40 a 70 kg).

Posteriormente se procede a la homogeneización de la unidad muestral terciaria, continuando con la trituración de aproximadamente 90 a 150 kg de residuos. Este material triturado es homogeneizado y cuarteado sucesivamente, hasta obtener una muestra de 3 a 5 kg, la que es enviada al laboratorio para su posterior análisis (*unidad muestral cuaternaria*). (Ver **Figura 1**).

2.4. DESARROLLO DEL MUESTREO DE CALIDAD FÍSICA y QUÍMICA

2.4.1. Muestreo de Determinaciones Físicas de RSD y RPB

2.4.1.1 Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)

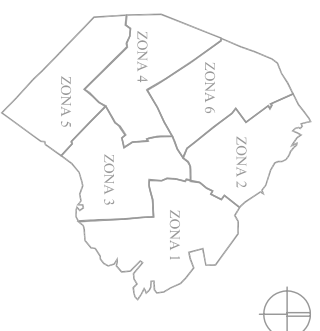
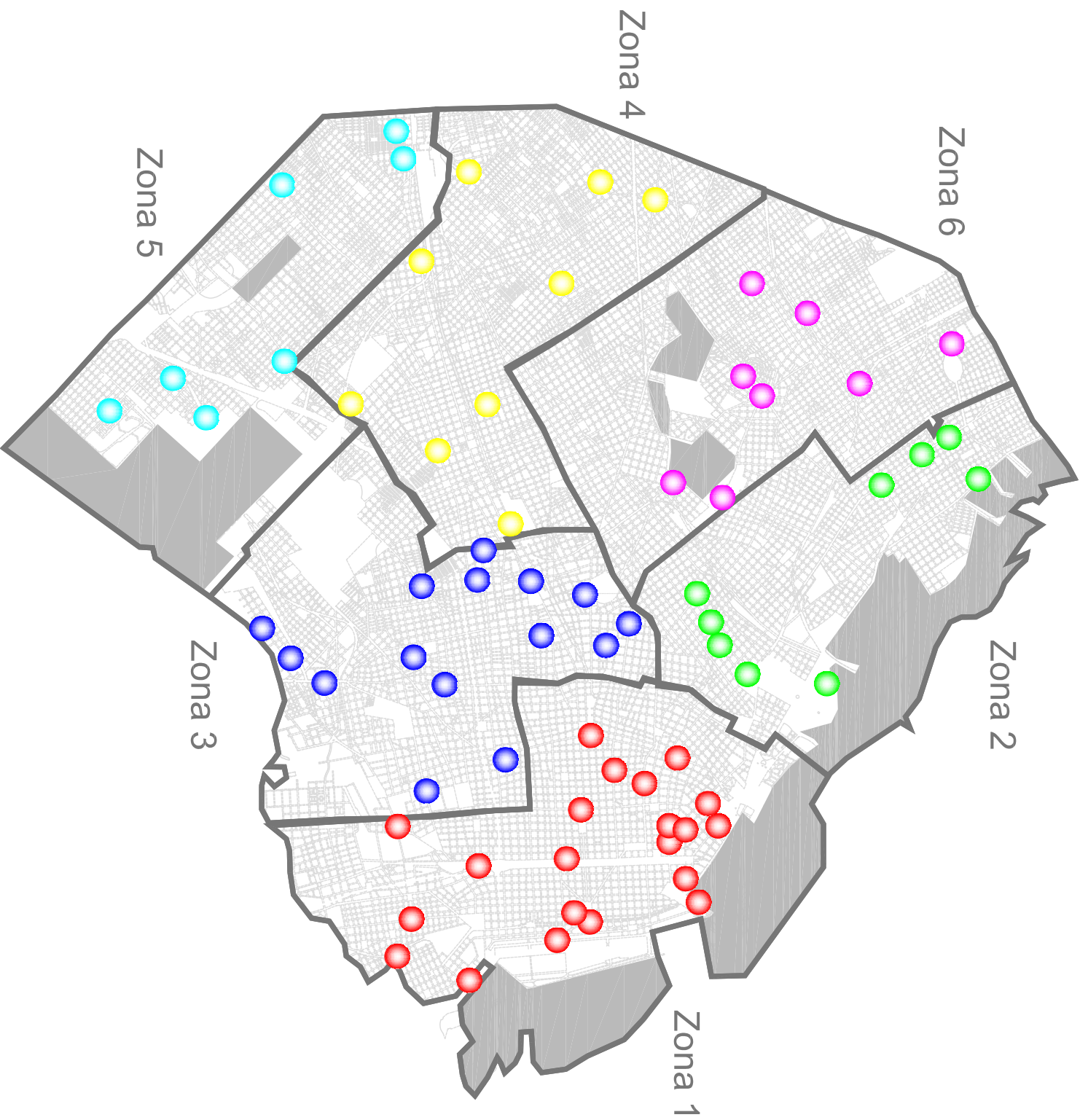
Los días 20 y 21 de Julio de 2006 se llevó a cabo la Prueba Piloto de Muestreo de los RSU. Las actividades de Muestreo de los RSU se efectuaron durante el período 23/07/05 al 8/09/06, en las Estaciones de Transferencia del CEAMSE de Colegiales y Flores. Se recolectaron **107** unidades primarias (rutas de recolección).



2.4.1.2 Residuos de Producido de Barrido (RPB)

Las actividades de muestreo de los residuos de producido de barrido se efectuaron durante el período 24/08/06 al 5/09/06, en las Estaciones de Transferencia de Colegiales y Flores.

Las muestras de producido de barrido fueron extraídas del mismo punto de generación, previo a su recolección realizada por las empresas. Para la toma de muestras, se utilizó una camioneta de la empresa recolectora durante el horario de 10 a 13 horas en las áreas de estudio seleccionadas, levantando las bolsas específicas de barrido de la empresa (con logo) en las esquinas o zonas seleccionadas de modo tal de analizar solamente los residuos de este tipo. Se muestrearon **68** unidades primarias de residuos de producido de barrido de distintos puntos representativos de la Ciudad. Se consideraron como unidades de muestreo a los sitios seleccionados según sus usos predominantes del suelo que fuera de interés debido a la gran generación de residuos, así como centros de transferencia de pasajeros (estaciones ferroviarias, subterráneos, etc.) y puntos neurálgicos de la ciudad, tales como áreas verdes, zonas comerciales (Av. Santa Fe, Av. Córdoba, Av. Rivadavia, etc.), también se muestrearon zonas exclusivamente residenciales de diferentes características. (Ver **Plano 5**).



REFERENCIAS:

- Zona 1
Muestras de Producido de barrio
- Zona 2
Muestras de Producido de barrio
- Zona 3
Muestras de Producido de barrio
- Zona 4
Muestras de Producido de barrio
- Zona 5
Muestras de Producido de barrio
- Zona 6
Muestras de Producido de barrio



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires - Invierno 2006

Sitios de Muestreos de Residuos de Producido de Barrio en la Ciudad de Buenos Aires

Fecha Diciembre 2006	Director: Ing. M. De Luca	Piano Nº 5
	Coordinación: Arq. María Elena Guaresti Coordinación Ing. Santara: Ing. Nestor Georgi	

2.4.2. Determinaciones Físicas: Componentes y Subcomponentes

En la **Tabla 3**, se presenta la clasificación utilizadas para los residuos según componentes y subcomponentes, que se definió para el desarrollo de este muestreo.

Tabla 3: LISTADO DE COMPONENTES A SER CLASIFICACION DE LOS RSU	
Componentes	Subcomponentes
Papeles y Cartones	Diarios y revistas
	Papel de Oficina (alta calidad)
	Papel Mezclado
	Cartones
	Envases Tetrabrick
Plásticos	Polietileno Tereftalato – PET (1) ¹
	Polietileno de Alta Densidad – PEAD (2)
	Policloruro de Vinilo – PVC (3)
	Polietileno de Baja Densidad PEBD (4)
	Polipropileno – PP (5)
	Poliestireno – PS (6)
	Otros: ABS, acrílico, Poliuretánica (7)
Vidrio	Blanco
	Verde
	Ámbar
	Plano
Metales Ferrosos	
Metales no Ferrosos	
Materiales textiles	
Madera	
Goma, Cuero, Corcho	
Pañales descartables y apósitos	
Residuos de poda y jardinería	
Materiales de demolición y construcción	
Residuos Peligrosos ²	

¹ La categorización de los plásticos se realizó teniendo en cuenta el Código Internacional de identificación de los Plásticos –SPI (Society of Plastics Industry).

² Se consideran **residuos peligrosos** a los contenedores de **productos para el mantenimiento del hogar** (tales como pintura al aceite, removedor, solventes y aguarrás, esmaltes, thinner, selladores, barnices y adhesivos), **productos para los automotores** (fluidos lubricantes en general: aceites y grasas para el automotor, aditivos varios, ceras, lustres, limpiadores, líquido de frenos, líquido refrigerante); **productos para la limpieza y desinfección del hogar** (tales como envases de desinfectantes, desengrasantes, limpiadores de horno, lustramuebles, pule-metal, limpiavidrios, destapa-cañerías); **elementos de cosmética y tocador** (tales como tintura para el cabello, cera depiladora, esmalte y quitaesmalte); **medicamentos**; **productos de jardinería** (envases de insecticidas, pesticidas y herbicidas, funguicidas y preservantes de madera), **anilinas** y **pilas**.

Tabla 3: LISTADO DE COMPONENTES A SER CLASIFICACION DE LOS RSU

Componentes	Subcomponentes
Residuos Patógenos	
Desechos alimenticios	
Residuos Misceláneos	(mezcla de elementos orgánicos e inorgánicos, no identificables de tamaño menor a 12,5 mm).
Aerosoles	

2.4.3. Muestreo de Determinaciones Químicas

Se tomaron **24** muestras de las unidades muestrales cuaternarias para la determinación en laboratorio de los parámetros químicos, tal como lo establecen las Normas de Análisis EPA SW-846 (Test Method for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods: EPA SW-846) – Capítulo 9: Sampling Method.

Fueron seleccionadas al azar sobre el total de muestras escogidas para determinación de la composición física. De los cuartos provenientes de la muestra secundaria se procedió a la trituration y cuarteos sucesivos, hasta obtener aproximadamente de 3 a 5 kg de material procesado, que fue enviado al laboratorio para la realización de los análisis químicos.

Los parámetros químicos analizados de las *muestras cuaternarias* se presentan a continuación:

- **Composición Centesimal:** Porcentaje de Carbono, Porcentaje de Oxígeno, Porcentaje de Hidrógeno, Porcentaje de Azufre, Porcentaje de Nitrógeno Total Kjeldhal, Porcentaje de Cloro, Porcentaje de cenizas.
- **Contenido de Nutrientes:** Porcentaje de Fósforo, Porcentaje de Potasio, Porcentaje de Sodio, Porcentaje de Calcio.
- **Contenido Energético:** Poder Calorífico Inferior y Superior (en base húmeda y seca).
- **Contenido de Materia Orgánica:** Sólidos Fijos, Sólidos Volátiles, Materia Orgánica, Nivel de Estabilización.
- **Parámetros que afectan la Operación:** pH, Humedad, Líquidos Libres, Sulfuros, Cianuros, Inflamabilidad.
- **Metales Pesados:** Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Mercurio, Níquel, Plomo, Talio, Selenio, Vanadio y Zinc.
- **Compuestos con Características de Peligrosidad:** Compuestos Fenólicos, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno).

3. LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

3.1. DINÁMICA POBLACIONAL

Buenos Aires es una ciudad en la que residen aproximadamente tres millones de habitantes y la extensión de su éjido municipal es de 200 km². Concentra el 8 % de la población total del país con una densidad³ del orden de los **13.680** hab/km².

El número de habitantes ha tenido muy escasa variación en los últimos cincuenta años, pero el crecimiento del denominado Gran Buenos Aires, que en conjunto cuadriplica la cifra anterior, incide en la dinámica de la ciudad. Un millón seiscientas mil personas que duermen fuera del distrito, viajan diariamente a éste por razones de trabajo o de estudio, e inciden en la higiene urbana de la ciudad. (Ver **Tabla 4**)

Tabla 4: Ciudad de Buenos Aires: Dinámica Poblacional - Comparación								
Jurisdicción	Población	%	Población	%	Población	%	Variación (%)	
	1980		1991		2001		80/91	91/01
Ciudad de Buenos Aires	2.922.826	10,4	2.965.403	9,0	2.776.138	8,0	1,46	-6,38
Municipios del Gran Buenos Aires ⁴	6.843.201	24,5	7.950.427	24,3	8.684.953	24,0	16,1	9,2
Total País	27.947.446	100,0	32.615.528	100,0	36.223.947	100,0	16,69	11,06

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda –INDEC – 1980; 1991 y 2001

Aún cuando los resultados finales del Censo del año 2001 son muy controvertidos por presentar una tasa de crecimiento negativa relativamente alta (-6,4 %), se aprecia de todos modos una tendencia a la disminución de la participación de la ciudad en el total de población del país.

3.2. Ocupación del Territorio

La ocupación del territorio se configura sobre una planicie y se estructura a partir de los ejes de vinculación Puerto - Interior que naciendo en el primitivo enclave fundacional, Puerto - Plaza de Mayo - Fuerte - Catedral, se dirigen en abanico hacia las áreas Norte, Oeste y Sur del país. La Av. Rivadavia, antiguo Camino Real, y paralelamente las vías del ex - FFCC. Sarmiento, constituyen el eje que divide la ciudad en dos áreas de superficie casi equivalente pero de

³ INDEC 2001, *Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares*.

⁴ *Municipios del Gran Buenos Aires constituidos por 25 Partidos de la Provincia de Buenos Aires*

características disímiles. En efecto, hacia el Norte de dicha arteria se presentan áreas urbanas de mayor nivel socioeconómico relativo que aquellas ubicadas al Sur.

La trama urbana responde al clásico damero impuesto por las antiguas Leyes de Indias pero la orientación de los sucesivos loteos y parcelamientos posteriores, adopta diferentes direcciones, lo que dificulta la fluidez de los recorridos vehiculares, interrumpidos además por las numerosas vías de circulación ferroviaria. En general el tejido urbano es compacto, debido a una intensiva subdivisión del suelo en parcelas de exiguas dimensiones, existiendo además un fuerte predominio de viviendas tipo "Departamento" (media y alta densidad), las que representan más del 70% del total del parque habitacional. A ello se suma la escasa presencia de espacios verdes o espacios abiertos. Como áreas verdes de importancia a nivel urbano se cuenta con el Parque Tres de Febrero en el Barrio de Palermo, hacia el Norte, y con el Parque Alte. Brown, en el área Sur de la Ciudad.

3.3. Densidad Poblacional

La intensa ocupación del espacio urbano se manifiesta en un valor de Densidad media Bruta del orden de los 14.000 hab/km² (140 hab/Ha). Los valores máximos de densidad se alcanzan en los barrios ubicados sobre el eje de la Av. Rivadavia (Balvanera, Almagro, Boedo, Caballito, etc., (Distritos II, III, VI; VII y VIII) con más de 200 y 300 hab/Ha.

3.4. Estructura de la población

Debido al alto grado de concentración de actividades administrativas, productivas y de servicios, la población en edad económicamente activa (15-64 años) representa el 66 % de la población total.

La población infantil (0 a 14 años), significa sólo el 16,9 % frente a un 19 % en el año 1991, variando de un 13 % en el Distrito 1, Área Central, hasta un 20 % en el Distrito XX de la zona Sur. La disminución de participación de población infantil y el aumento de población económicamente activa (PEA) y de los Adultos Mayores, entre 1991 y 2001, evidencia una fuerte tendencia hacia una estructura cada vez más envejecida.

3.5. Características Socioeconómicas de la Población

El índice (NBI), determinado por INDEC, es muy bajo ya que sólo el 7,1% de los hogares se encuentra en este grupo de nivel de pobreza. Sin embargo, en términos absolutos se estaría hablando de aproximadamente de 75.000 Hogares NBI.

Los barrios localizados en Zona Sur presentan la mayor cantidad de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas, alcanzando en varias fracciones censales a más del 40% del total de los hogares.

El nivel de educación de la población supera la tasa media del país. La población mayor de 10 años alfabeta es del 99,5 % (INDEC 2001)

Considerando como Indicador la Tasa de la Mortalidad Infantil, es la jurisdicción del país que presenta la mejor situación relativa de salud, dado que dicha tasa es inferior al 10 ‰, mientras que el valor medio del país es del orden de 16 ‰ (MSAS).

La población que habita hogares en viviendas particulares ocupadas es de 2.725.094. Siendo el número de hogares totales de 1.024.231, se tiene una composición familiar promedio de 2,7

hab/hogar. Es decir que el promedio se compone de familias poco numerosas y de hogares unifamiliares.

En cuanto al tipo de vivienda predomina la tipología "Departamento" con un 71 % del total. En segundo término, la tipología "Casa" representa el 24,3 % que mayoritariamente reúne condiciones buenas o aceptables de habitabilidad.

La vivienda precaria y deficientes (ranchos, casillas, inquilinatos, etc.) ascienden al 4,3% del total. Las situaciones de mayor déficit se localizan en la zona Sur de la Ciudad: Boca-Barracas-San Telmo-Pompeya-Lugano y Flores Sur.

La ciudad posee el privilegio de contar con una cobertura total de abastecimiento de agua potable, de buena calidad química y bacteriológica. Sin embargo, es importante destacar la importante cantidad de familias que, aún habitando en áreas con servicios sanitarios, no los disponen dentro de su vivienda o su terreno (villas de emergencia, conventillos).

La cobertura del servicio cloacal por red abarca también prácticamente la totalidad del área de la Ciudad (99%).

3.6. Centros de Gestión y Participación

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires cuenta con 16 Centros de Participación y Gestión con el objeto de descentralizar una serie de actividades y servicios, acercando la gestión urbana al ciudadano y promoviendo canales de participación de la comunidad.

Los CGP's se integran geográficamente con los distintos barrios de la ciudad, a veces en su totalidad o abarcando parte de ellos, es decir que un mismo barrio puede pertenecer a más de un CGP. Por ello, al reunir distintos barrios y debido a su gran extensión, estos, si bien presentan características diferenciales, reunifican u homogenizan en gran medida las características propias de dichos barrios.

3.7. Centros de Gestión y Participación Comunales

La Ciudad ha implementado una nueva Ley de Comunas⁵ (Ley N° 1.777 y N° 2.094). Las Comunas son unidades de gestión política y administrativa con competencia territorial. Esto significa que son instancias de gobierno local con competencia en un barrio o en un conjunto de barrios. En estos términos, la descentralización propuesta por las Comunas es tanto de carácter administrativo, en virtud de las competencias que en materia de mantenimiento urbano y prestación de servicios se atribuyen a las mismas, como de carácter político, a partir de la elección popular de sus autoridades y la responsabilidad de aquellas frente a quienes las eligieron.

En estas leyes se establece que "La Ciudad Autónoma de Buenos Aires se divide en quince (15) Comunas, cuyos límites y divisiones se presentan en la **Figura 2** (Clarín, .07.07.2006 - La Ciudad: - Otro paso hacia la división que establece la Ley de Comunas).

⁵. www.comunas.buenosaires.gov.ar

La nueva división

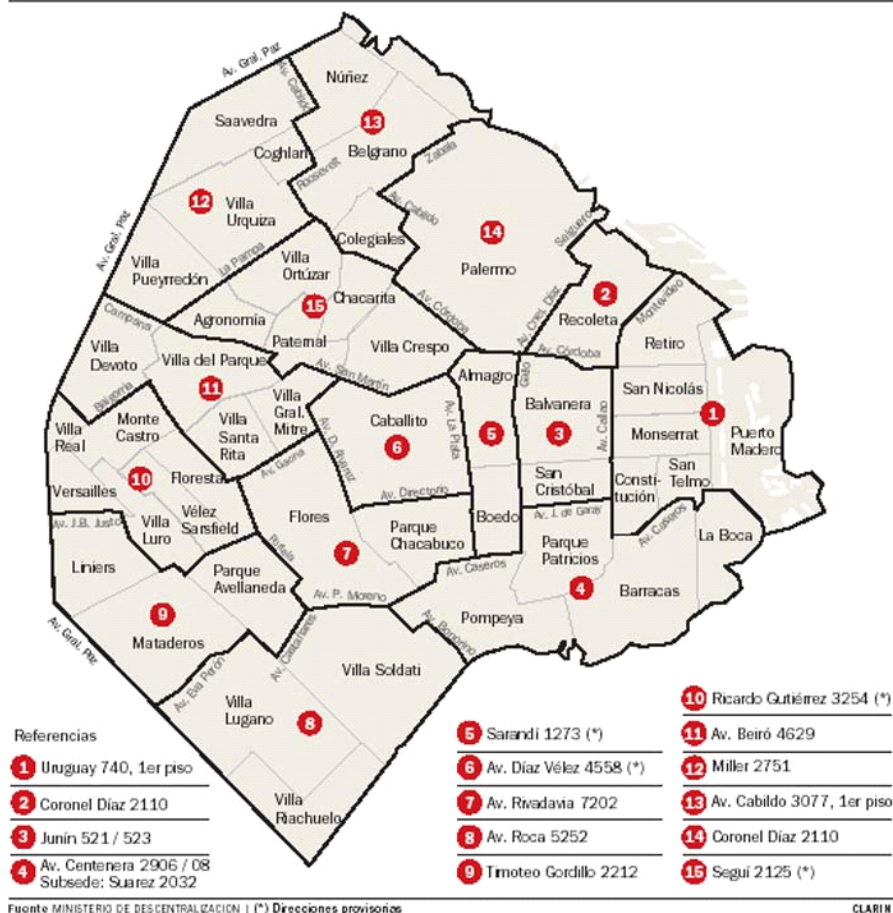


Figura 2 – CPGC's (Ley de Comunas)

3.8. Actividades Económicas

Si bien la situación económica ha experimentado sensibles cambios en los últimos años, se indican a continuación los datos sobre actividades industriales, comerciales y de servicios de la Ciudad de Buenos Aires censadas por INDEC en 1994 a fin de contar con un panorama de la situación relativa de esta jurisdicción respecto al total del país y de cada Distrito en el conjunto de la Ciudad.

En la Capital Federal se localizan aproximadamente 16.244 industrias, es decir el 17% de los establecimientos del total del país. Cabe aclarar, además, que del total de establecimientos industriales censados, el 92 % corresponde a pequeñas y medianas empresas, con menos de 25 personas ocupadas. Sólo un 8 % cuenta con más de 25 personas ocupadas. Sin embargo, el tamaño promedio de establecimientos alcanza a 12,2 empleado/establ., superando el promedio nacional de 11,4 empleados/establecimiento Según cantidad de establecimientos, las ramas de actividad predominantes son las de Confección de prendas de vestir (15,7%), Alimenticia (12,5 %), Impresiones gráficas (12,5%), Productos elaborados de metal (8,4%), Maquinarias y equipos (5,3%), Muebles (5,9 %), Elementos de caucho y plástico (4%) y Curtido y prendas de cuero (4%).

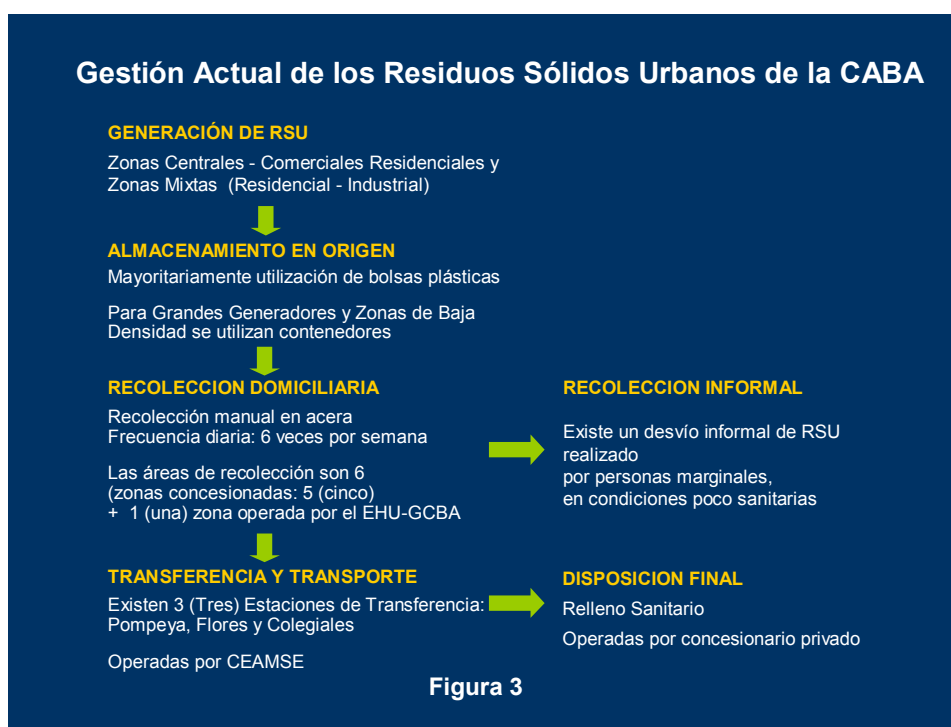
Se destaca por la cantidad de establecimientos dedicados a servicios y que son aproximadamente 84.180⁶, con un tamaño promedio de 5,2 empleados/establecimiento, superando también el promedio nacional de 4,4 empleados/establecimiento.

El número de establecimientos comerciales es de aproximadamente 64.726⁷. Ello representa el 18 y 13 % respectivamente de la actividad comercial a nivel nacional. El tamaño promedio de establecimientos alcanza a 3,2 empleados/establecimiento, superando también el promedio nacional de 2,3 empleados/establecimiento).

3.9. Marco de Referencia de Gestión de los RSU

3.9.1. Esquema de Gestión

El sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Buenos Aires es el que se esquematiza en la **Figura 3**, a continuación:



La recolección de los RSU se realiza en horario nocturno, entre las 21:00 horas y las 6:00 horas. La recolección es del tipo manual. Los camiones utilizados para la recolección son del tipo compactador de carga trasera o lateral. La dotación del servicio de recolección consta de 1 chofer y 2 cargadores por ruta. Los residuos son recolectados de los puntos de generación y son transportados y descargados en las estaciones de transferencia.

⁶ Censo Nacional Económico - INDEC – 1994 *Idem anterior*

⁷ *Idem anterior*

La división actual de la ciudad en 6 zonas de servicios de recolección se instrumentó a partir de Febrero 2005, cuando el Gobierno de la Ciudad llamó a la Licitación Pública Nacional e Internacional de la Prestación de los Servicios Públicos de Higiene Urbana para 5 zonas de la Ciudad de Buenos Aires – 2003 (Pliego de Bases y Condiciones N° 6/03).

3.9.2. Generación de toneladas de RSU

Se realizó el análisis de la generación de RSU para el periodo Febrero 2005 a Diciembre 2006. Se determinó el tonelaje promedio mensual y diario, y para los distintos servicios de recolección: Domiciliaria, Barrido y Otros. Los valores se exponen en la **Tabla 5**.

3.10. FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE RSU

En la composición y generación de Residuos Sólidos Urbanos inciden factores estrechamente ligados a las actividades de un área y a las características demográficas y socioeconómicas de la población, en su relación con el sistema de gestión o manejo de dichos residuos, y en el marco del contexto de desarrollo socioeconómico del país, en general, y del área.

3.10.1. Uso del Suelo Urbano

En primer lugar se definieron Zonas de Uso de Suelo predominante. Espacialmente estas zonas representan la concentración de las distintas actividades urbanas en el territorio de la Ciudad. Como información de base se utilizó la **Figura 4** (Plano C-1: USO DEL SUELO ACTUAL, elaborado para el Diagnóstico del PLAN URBANO AMBIENTAL – PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires). Se calificaron las rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios, de acuerdo a una clasificación de zonas de Uso del Suelo, sintetizadas a los efectos del presente estudio. Dichas zonas son las que se describen a continuación.

3.10.1.1 Área Central

Por su significancia en la estructura y funcionamiento de la ciudad, así como por la complejidad de las actividades que concentra, el Área Central de la Ciudad requiere una consideración particular en el análisis territorial.⁸

El Área Central concentra actividades de tipo comercial, administrativas, financieras y culturales, con la presencia simultánea del puerto. Estos factores contribuyen a generar en este espacio los mayores problemas en términos de tránsito, espacio público y calidad ambiental de la ciudad.

Asimismo se caracteriza por una gran heterogeneidad de situaciones urbanas, producto de su consolidación en distintos momentos históricos, sin perder su hegemonía en cuanto a ventajas de accesibilidad, oferta especializada de productos y servicios, y de imagen urbana. La intensidad del espectro de actividades en ésta determina intensos flujos diarios de movilidad entre residencia y empleo, tanto de desplazamiento interno de la ciudad como desde el área metropolitana.

⁸ GCBA: PLAN URBANO AMBIENTAL, *Elementos de Diagnóstico-Documento de Trabajo*, Bs. As., Oct-98, Pág. 67.

Tabla 5 - Generación de RSU para el periodo Febrero 2005 a Diciembre 2006 - Ciudad de Buenos Aires									
Empresa	Tipos de Residuos		Tonelaje Periodo a 12-06	2-05		Diario		% Tonelajes Servicios	
				Mensual		Promedio	Promedio		Limite Inferior
CLIBA	Domiciliario	Tn/mes	454.646,3		20.432,9	785,9	768,4	803,4	66%
	Barrido	Tn/mes	97.364,0		4.374,1	168,2	158,7	177,7	15%
	Otros	Tn/mes	133.451,5		5.990,2	230,4	222,4	238,4	20%
	Total	Tn/mes	685.461,9		30.797,3	1.184,5	1.149,5	1.219,5	
AESA	Domiciliario	Tn/mes	275.165,4		12.349,2	475,0	461,7	488,2	63%
	Barrido	Tn/mes	37.368,0		1.679,3	64,6	61,1	68,1	9%
	Otros	Tn/mes	126.321,9		5.666,3	217,9	211,1	224,8	28%
	Total	Tn/mes	438.855,3		19.694,8	757,5	733,9	781,0	
URBASUR	Domiciliario	Tn/mes	229.110,1		10.281,3	395,4	385,9	405,0	48%
	Barrido	Tn/mes	80.421,9		3.603,5	138,6	133,6	143,6	17%
	Otros	Tn/mes	158.939,0		7.150,9	275,0	262,9	287,2	33%
	Total	Tn/mes	468.471,0		21.035,6	809,1	782,4	835,7	
NITTIDA	Domiciliario	Tn/mes	249.810,4		11.207,7	431,1	421,3	440,8	62%
	Barrido	Tn/mes	64.544,0		2.896,6	111,4	103,4	119,4	18%
	Otros	Tn/mes	78.780,2		3.544,8	136,3	127,3	145,4	21%
	Total	Tn/mes	393.134,6		17.649,1	678,8	652,0	705,6	
ENTE HIGIENE URBANA	Domiciliario	Tn/mes	111.841,6		5.015,0	192,9	186,2	199,5	24%
	Barrido	Tn/mes	50.274,4		2.257,7	86,8	83,8	89,8	11%
	Otros	Tn/mes	265.084,2		11.976,7	460,6	392,6	528,7	65%
	Total	Tn/mes	427.200,2		19.249,4	740,4	662,7	818,0	
INTEGRA	Domiciliario	Tn/mes	230.829,3		10.345,5	397,9	387,8	408,0	56%
	Barrido	Tn/mes	65.134,8		2.927,3	112,6	107,1	118,0	16%
	Otros	Tn/mes	110.733,4		4.972,0	191,2	183,6	198,9	27%
	Total	Tn/mes	406.697,5		18.244,8	701,7	678,5	724,9	
TOTAL CBA	Domiciliario	Tn/mes	1.551.403,1		69.631,5	2.678,1	2.619,1	2.737,2	54%
	Barrido	Tn/mes	395.107,1		17.738,5	682,2	656,9	707,6	14%
	Otros	Tn/mes	873.310,3		39.300,9	1.511,6	1.422,5	1.600,7	32%
	Total		2.819.821		126.671	4.872	4.699	5.045	

Fuente: Elaboracion Propia según Datos CEAMSE - Periodo Febrero 2005 - Diciembre 2006

Como características fundamentales pueden mencionarse la pérdida sostenida de población como consecuencia de la persistente transformación de edificios de vivienda en oficinas o comercios, así como la heterogeneidad de los estratos sociales que habitan en ella.

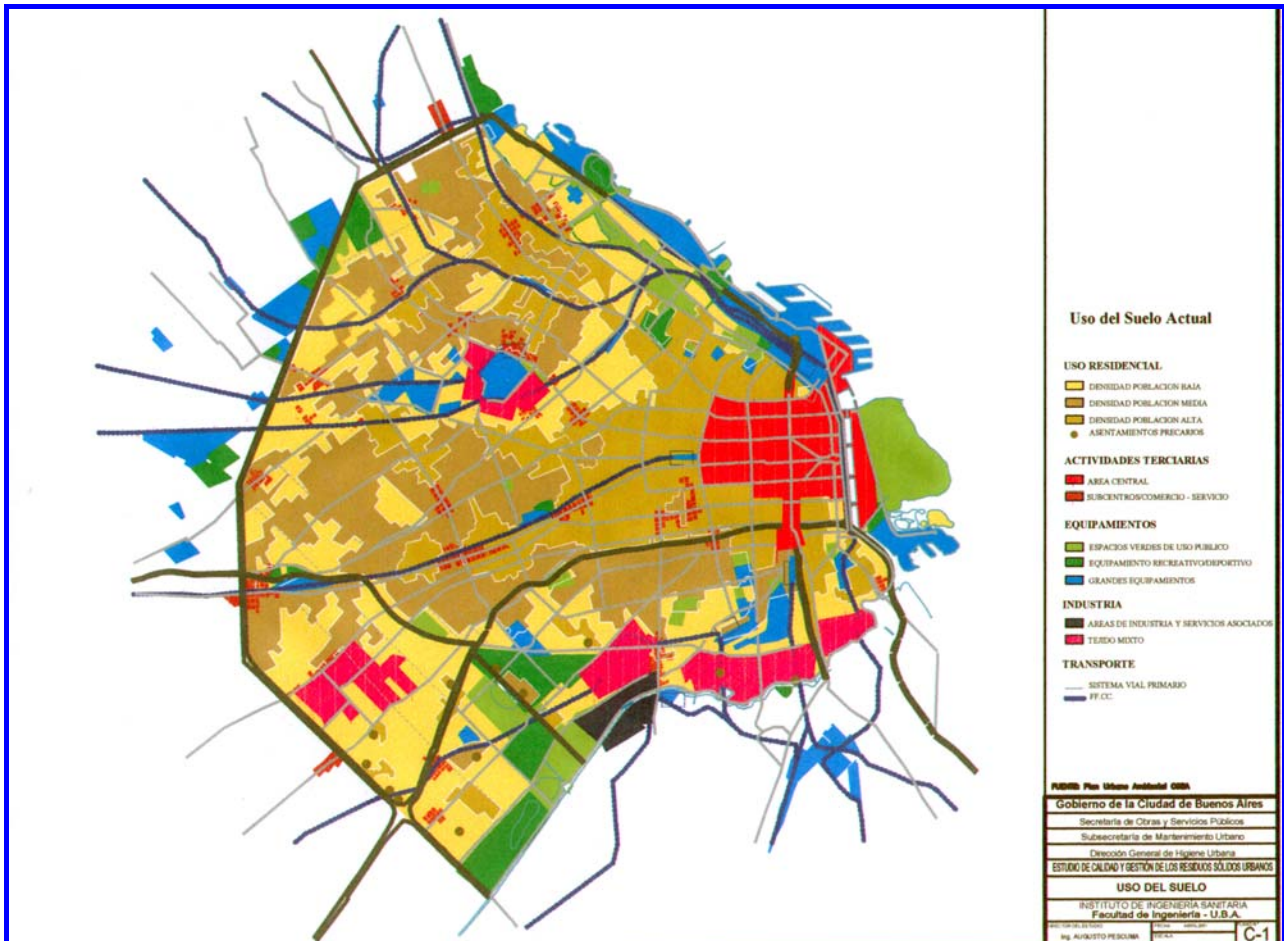


Figura 4

Mapa de Uso del Suelo (Fuente: Plan Urbano Ambiental GCBA)

3.10.1.2 Zonas Residenciales

Esta clasificación comprende zonas con predominio de actividad residencial (viviendas), tanto de alta, media y baja densidad y que son las que ocupan la mayor parte del territorio de la ciudad. Asimismo, estas zonas presentan, de manera particularizada según distintos barrios, toda la gama de NSE definidos para este estudio.

3.10.1.3 Zonas Residenciales-Comerciales

En las zonas Residenciales-Comerciales se han diferenciado aquéllas que constituyen un tejido mixto con viviendas, comercios y servicios, localizadas principalmente en los alineamientos comerciales, que partiendo del Área Central, penetran el territorio, conformándose sobre importantes vías de circulación y su área de influencia, tal como la que se desarrolla sobre el

eje de la Av. Rivadavia. En éstas predominan más frecuentemente los estratos de NSE Alto, Medio Alto y Medio.

3.10.1.4 Zonas Residenciales-Industriales

También se han diferenciado las zonas Residenciales Mixtas que integran mayoritariamente actividades industriales, considerando también dentro de éstas, las actividades comerciales de almacenaje y establecimientos de comercio mayorista, tales como las ubicadas en los barrios de Boca-Barracas, Nueva Pompeya, Mataderos y Chacarita. En estas zonas predominan los estratos de NSE Medio-Bajo y Bajo.

3.10.2. NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN

La localización de la población según distintos estratos de Nivel Socioeconómico (NSE) se efectuó a través del principal indicador indirecto para ello, tal como es la vivienda y la situación habitacional. La clasificación de las rutas se efectuó sobre la base en la **Figura 5** (Plano C-2: NIVEL SOCIOHABITACIONAL, elaborado para el Diagnóstico del PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del G.C.B.A., que considera el nivel de hacinamiento por cuarto).

Se sintetizaron cuatro estratos de NSE:

1. Alto y Medio-Alto (A)
2. Medio (B)
3. Medio-Bajo (C)
4. Bajo (D) (incluye además situaciones precarias tal como villas de emergencia)

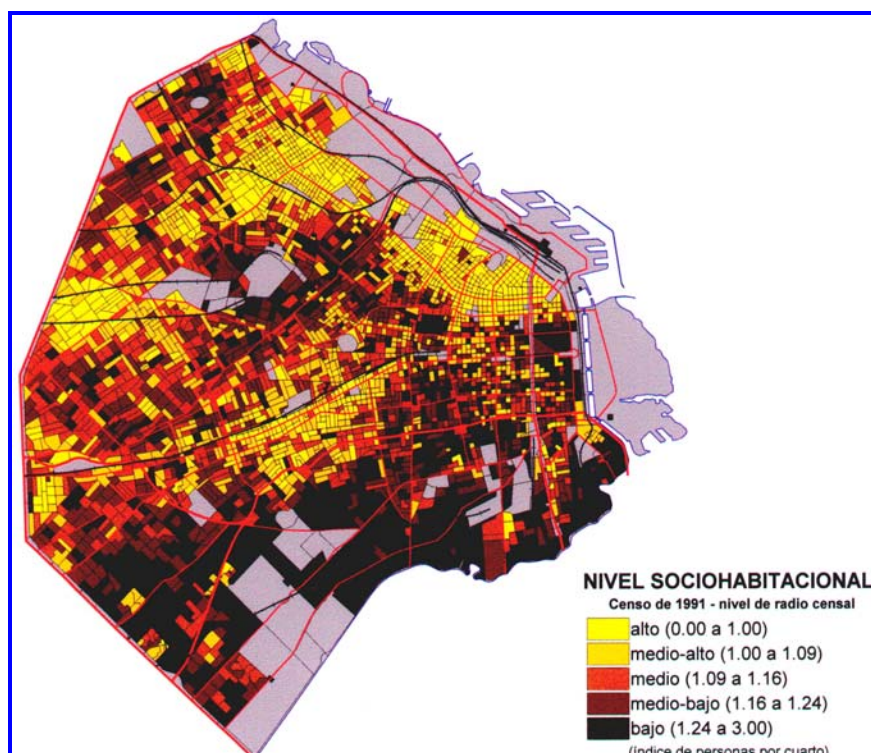


Figura 5

Nivel Socio-Habitacional (Fuente: Plan Urbano Ambiental GCBA)

3.10.3. DENSIDAD POBLACIONAL

Para la determinación de categorías de Densidad alta, Media y Baja se utilizó la **Figura 6** (Plano C-3: DENSIDADES, elaborado para el Diagnóstico del PLAN URBANO AMBIENTAL – PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, al nivel de radio censal). Las densidades de población fueron categorizadas como: Alta (x), Media (y) y Baja (z).

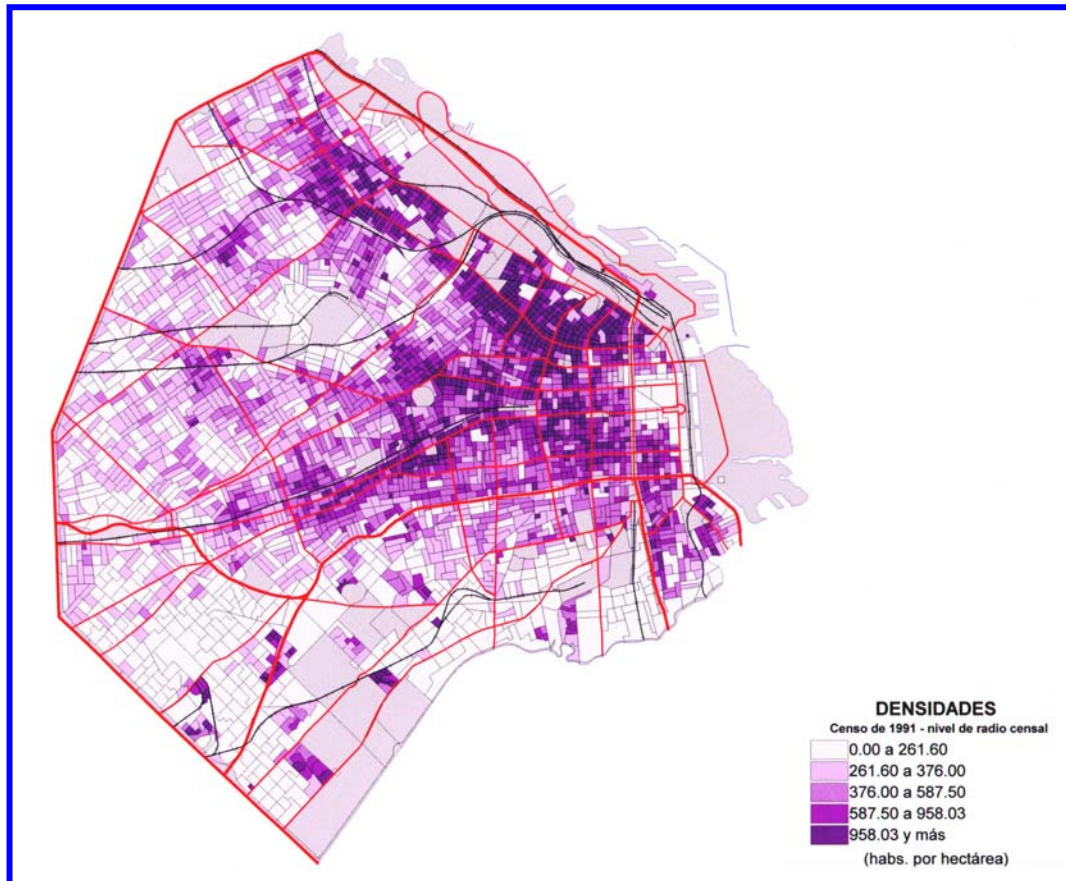


Figura 6

Densidad Poblacional (Fuente: Plan Urbano Ambiental GCBA)

4. CLASIFICACIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DOMICILIARIA

La clasificación de las rutas de recolección tiene por objetivo contar con muestras representativas de distintos sectores geográficos de la ciudad, a fin de obtener la información sobre la calidad de los residuos, conociendo las características del lugar de su generación. Esta información permite conocer el comportamiento diferencial de la población, aportando al planteo de soluciones y propuestas para la gestión de los RSU.

4.1. Variables y criterios utilizados para la clasificación

A fin de obtener la generación y composición diferencial de RSU, se clasificaron las rutas de recolección según:

1. Uso de Suelo (UDS): es decir según las distintas actividades urbanas predominantes localizadas en las mismas,
2. Nivel Socioeconómico (NSE): es decir según los estratos de NSE predominantes, y
3. Densidad Poblacional (DP): es decir según la Ocupación del Suelo

Asimismo, cada Ruta fue identificada con el N° de Zona de Recolección y el N° de Centro de Participación (CGP) y el número de ruta de recolección asignado por la empresa prestadora del servicio.

La clasificación de todas las rutas de recolección se efectuó con la técnica urbanística de superposición de planos (overlapping), complementada con recorridos urbanos de verificación. Esta clasificación se realizó combinando la información de UDS y NSE, según las 16 tipologías posibles, definiéndose 13 estratos, según estos factores. Así fueron clasificadas todas las rutas de recolección (**207**) para proceder luego a la selección de las **107** a ser muestreadas.

4.2. Clasificación de rutas totales y Muestreadas por UDS y NSE

En la **Tabla 6**, se consigna la Cantidad de Rutas totales (**207**) clasificadas para cada tipología según Uso del Suelo (UDS) y Nivel socioeconómico (NSE) predominantes en la ciudad.

Tabla 6: Clasificación de Total de Rutas por UDS y NSE							
Uso del suelo	Código	Nivel Socioeconómico				TOTAL RUTAS MUESTREADAS	
		Alto/MA	Medio	M/Bajo	Bajo		
		A	B	C	D		
Central-Comercial	1	7	5	7	4	23	11%
Residencial	2	32	63	33	9	137	66%
Residencial/Comercial	3	13	11	7	---	31	15%
Residencial/Industrial	4	-	-	6	10	16	8%
TOTAL		52	79	53	23	207	100%
		25 %	38 %	26 %	11 %	100%	

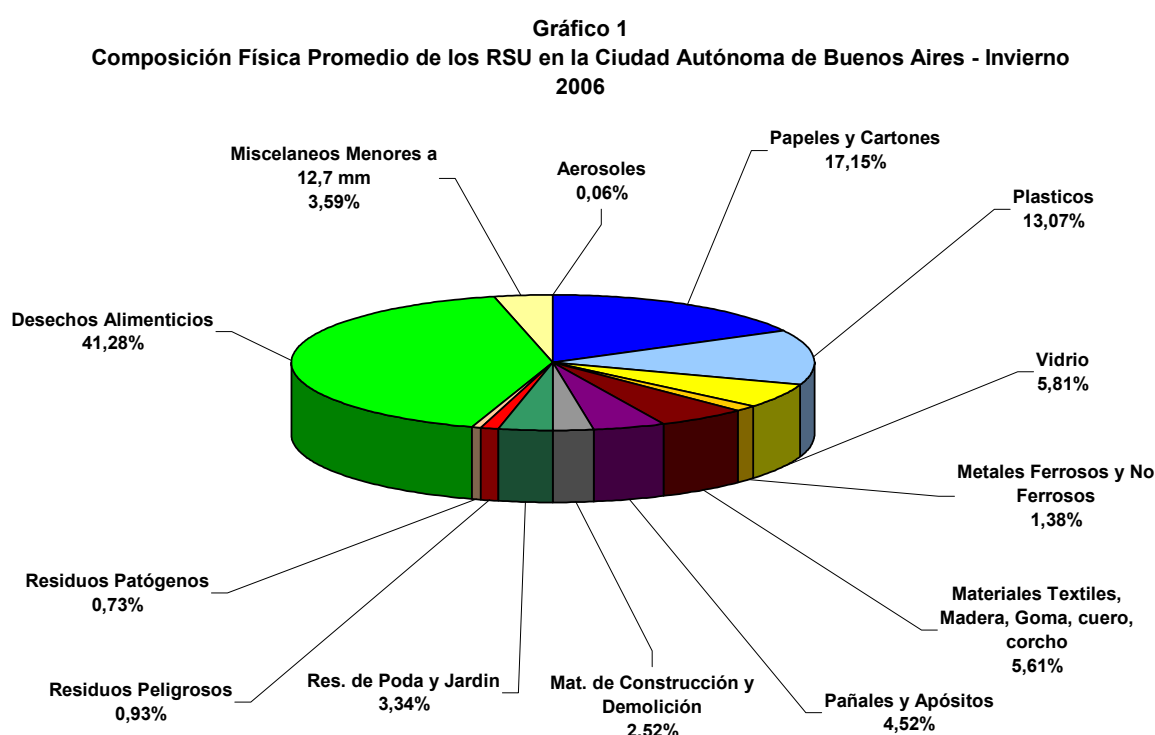
Fuente: Elaboración Propia

5. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.1. COMPOSICIÓN FÍSICA RSD: RESULTADOS OBTENIDOS

5.1.1. Composición Promedio

Los datos de la Composición Física Promedio, se presentan en la **Tabla 7** y en el **Gráfico 1**, según componentes y subcomponentes.



5.1.2. Composición Promedio de los RSD de las Seis Zonas

La Composición Física promedio de los RSU de las seis zonas de Servicio de Higiene Urbana se presenta en el **Tabla 8**.

5.1.3. Composición Física de los RSD según Uso del Suelo (UDS)

Se efectuó la determinación de la Composición Física Promedio teniendo en cuenta los Usos de Suelo predominantes UDS (Uso del Suelo- Actividades Urbanas), de acuerdo a la clasificación efectuada. (Ver **Tabla 9**). En el **Gráfico 2**, se puede observar la comparación entre la composición según los distintos Usos del Suelo predominantes.

Tabla 7 - Composición Física RSD - CABA - Invierno 2006	
Componentes	COMPOSICION TOTAL
Papeles y Cartones	17,15%
Diarios y Revistas	3,97%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,24%
Papel Mezclado	6,90%
Cartón	4,33%
Envases Tetrabrick	0,70%
Plásticos	13,07%
PET (1)	1,62%
PEAD (2)	1,07%
PVC (3)	0,91%
PEBD (4)	6,33%
PP (5)	1,23%
PS (6)	1,42%
Otros (7)	0,49%
Vidrio	5,81%
Verde	2,74%
Ambar	0,64%
Blanco	2,08%
Plano	0,35%
Metales Ferrosos	0,96%
Metales No Ferrosos	0,42%
Materiales Textiles	3,90%
Madera	1,08%
Goma, cuero, corcho	0,63%
Pañales Descartables y Apositos	4,52%
Materiales de Construcción y Demolición	2,52%
Residuos de Poda y Jardín	3,34%
Residuos Peligrosos	0,93%
Residuos Patógenos	0,73%
Desechos Alimenticios	41,28%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,59%
Aerosoles	0,06%
TOTAL	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO	
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,240
PRODUCCION PER CAPITA	
PPC (kg/hab x día)	0,968
Fuente: Elaboración Propia	

Tabla 8 - Composición Física RSD de la Seis Zonas de Prestación de los Servicios de Higiene Urbana - CABA - Invierno 2006

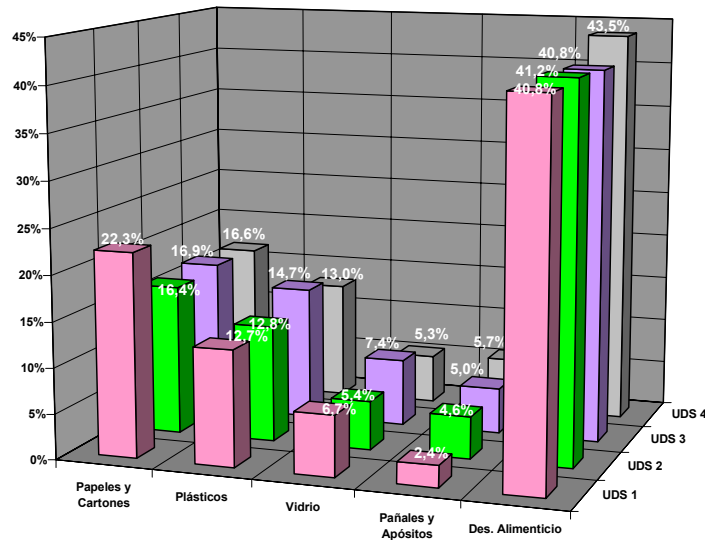
Componentes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Papeles y Cartones	19,37%	16,96%	16,24%	16,71%	16,34%	16,07%
Diarios y Revistas	4,10%	4,28%	3,63%	4,20%	3,61%	3,89%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,73%	0,90%	1,10%	1,21%	1,22%	1,03%
Papel Mezclado	8,77%	6,68%	6,34%	6,20%	6,30%	6,13%
Cartón	4,11%	4,43%	4,44%	4,34%	4,47%	4,34%
Envases Tetrabrick	0,65%	0,67%	0,74%	0,76%	0,73%	0,68%
Plásticos	12,80%	12,95%	13,33%	13,28%	13,08%	13,08%
PET (1)	1,53%	1,58%	1,63%	1,85%	1,50%	1,60%
PEAD (2)	0,98%	1,11%	1,08%	1,17%	1,00%	1,08%
PVC (3)	0,82%	0,87%	1,10%	0,60%	1,38%	0,87%
PEBD (4)	6,06%	6,38%	6,37%	6,63%	6,14%	6,47%
PP (5)	1,18%	1,12%	1,39%	1,14%	1,35%	1,24%
PS (6)	1,67%	1,34%	1,32%	1,43%	1,27%	1,35%
Otros (7)	0,56%	0,55%	0,44%	0,46%	0,44%	0,48%
Vidrio	5,91%	5,39%	5,75%	6,17%	5,39%	6,01%
Verde	2,95%	2,54%	2,68%	2,88%	2,48%	2,72%
Ambar	0,62%	0,52%	0,68%	0,71%	0,63%	0,65%
Blanco	2,14%	2,04%	2,03%	2,19%	1,90%	2,08%
Plano	0,20%	0,30%	0,36%	0,39%	0,37%	0,56%
Metales Ferrosos	0,85%	0,90%	1,09%	0,89%	1,17%	0,94%
Metales No Ferrosos	0,44%	0,47%	0,39%	0,42%	0,38%	0,42%
Materiales Textiles	4,46%	3,44%	3,95%	3,38%	3,74%	4,10%
Madera	1,16%	1,15%	0,98%	1,16%	0,95%	1,04%
Goma, cuero, corcho	0,69%	0,60%	0,59%	0,54%	0,72%	0,64%
Pañales Descartables y Apositos	3,62%	4,85%	4,71%	5,00%	4,37%	4,93%
Materiales de Construcción y Demolición	1,94%	2,70%	2,53%	2,54%	2,56%	3,12%
Residuos de Poda y Jardín	2,52%	3,64%	3,43%	3,78%	3,60%	3,52%
Residuos Peligrosos	1,00%	1,02%	0,89%	0,78%	0,96%	0,92%
Residuos Patógenos	0,59%	0,96%	0,98%	0,31%	0,83%	0,89%
Desechos Alimenticios	41,10%	40,96%	41,53%	41,37%	42,35%	40,67%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,50%	3,90%	3,52%	3,59%	3,51%	3,58%
Aerosoles	0,05%	0,11%	0,05%	0,06%	0,04%	0,06%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO						
Peso Volumetrico (kg/m3)	0,235	0,241	0,240	0,242	0,240	0,242
PESO VOLUMETRICO						
PPC (kg/hab x día)	1,077	0,982	0,896	0,993	0,821	0,949
Fuente: Elaboración Propia						

Tabla 9 - Composición RSD según Uso Predominante del Suelo (UDS) - CABA - Invierno 200€

Componentes	UDS			
	Central	Residencial	Residencial-Comercial	Mixta
	1	2	3	4
Papeles y Cartones	22,33%	16,41%	16,88%	16,61%
Diarios y Revistas	4,15%	4,06%	4,09%	2,70%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	2,64%	1,11%	0,70%	1,48%
Papel Mezclado	11,20%	6,25%	6,67%	6,71%
Cartón	3,70%	4,31%	4,53%	4,97%
Envases Tetrabrick	0,64%	0,67%	0,88%	0,73%
Plásticos	12,69%	12,77%	14,71%	12,97%
PET (1)	1,58%	1,47%	2,27%	1,68%
PEAD (2)	0,91%	1,03%	1,24%	1,27%
PVC (3)	0,52%	1,01%	0,73%	1,00%
PEBD (4)	5,88%	6,31%	6,95%	5,95%
PP (5)	1,12%	1,14%	1,62%	1,42%
PS (6)	2,10%	1,32%	1,45%	1,27%
Otros (7)	0,58%	0,50%	0,45%	0,37%
Vidrio	6,68%	5,36%	7,38%	5,34%
Verde	3,57%	2,46%	3,42%	2,63%
Ambar	0,74%	0,54%	1,01%	0,64%
Blanco	2,37%	2,01%	2,45%	1,56%
Plano	0,00%	0,36%	0,51%	0,52%
Metales Ferrosos	0,63%	0,90%	0,94%	1,93%
Metales No Ferrosos	0,43%	0,43%	0,43%	0,30%
Materiales Textiles	5,46%	4,06%	2,50%	2,97%
Madera	1,31%	1,13%	1,03%	0,50%
Goma, cuero, corcho	0,69%	0,61%	0,70%	0,60%
Pañales Descartables y Apositos	2,38%	4,63%	5,02%	5,69%
Materiales de Construcción y Demolición	0,93%	2,87%	2,37%	2,03%
Residuos de Poda y Jardín	1,42%	3,65%	3,12%	3,95%
Residuos Peligrosos	0,95%	1,05%	0,64%	0,44%
Residuos Patógenos	0,09%	1,06%	0,11%	0,09%
Desechos Alimenticios	40,83%	41,18%	40,85%	43,55%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,17%	3,80%	3,28%	3,01%
Aerosoles	0,01%	0,08%	0,04%	0,01%
TOTAL	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO				
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,228	0,240	0,247	0,242
PRODUCCION PER CAPITA				
PPC (kg/hab x día)	1,269	0,950	1,059	0,512

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2
Principales Componentes de los RSU en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires distribuidos según Uso del Suelo - Invierno 2006



5.1.4. Composición Física de los RSD según NSE

Se llevó a cabo la evaluación estadística de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Categorización por NSE: A (Alto y medio-alto), B (Medio), C (Medio-bajo) y D (Bajo). En la **Tabla 10**, se presenta la Composición Física Promedio, según los NSE predominantes de la Ciudad y en el **Gráfico 3**, la comparativa según los NSE en la CABA.

Gráfico 3
Principales Componentes de los RSU en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires distribuidos según Nivel Socio Económico - Invierno 2006

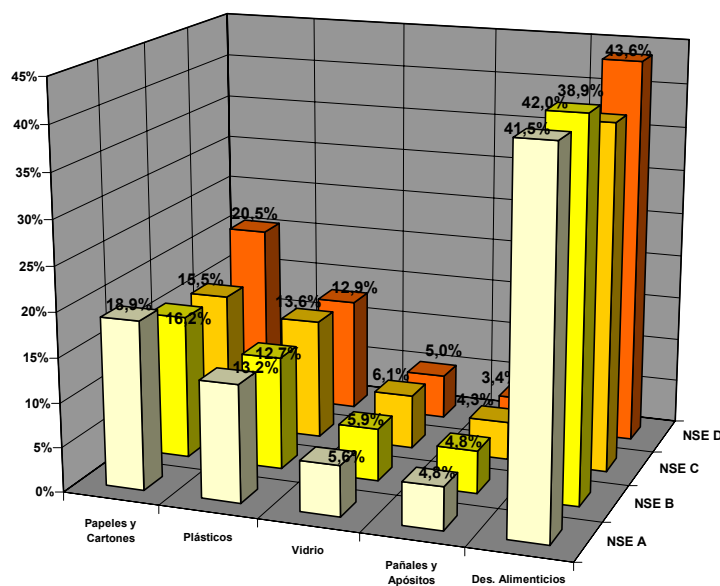


Tabla 10 - Composición RSD según Nivel Socioeconómico Predominante (NSE) - CABA - Invierno 2006

Componentes	Alto y Medio-Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo
	A	B	C	D
Papeles y Cartones	18,89%	16,16%	15,47%	20,51%
Diarios y Revistas	4,89%	4,15%	3,03%	3,45%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,86%	1,49%	0,90%	2,07%
Papel Mezclado	7,75%	5,69%	6,67%	9,71%
Cartón	4,67%	4,10%	4,22%	4,58%
Envases Tetrabrick	0,72%	0,73%	0,65%	0,70%
Plásticos	13,17%	12,70%	13,61%	12,87%
PET (1)	1,83%	1,69%	1,31%	1,59%
PEAD (2)	1,23%	1,07%	0,97%	0,94%
PVC (3)	0,48%	0,54%	1,58%	1,59%
PEBD (4)	6,42%	6,45%	6,38%	5,62%
PP (5)	1,07%	1,12%	1,56%	1,21%
PS (6)	1,51%	1,41%	1,35%	1,42%
Otros (7)	0,63%	0,42%	0,47%	0,50%
Vidrio	5,65%	5,92%	6,13%	5,03%
Verde	2,89%	2,74%	2,74%	2,41%
Ambar	0,53%	0,67%	0,74%	0,53%
Blanco	2,09%	2,05%	2,13%	1,99%
Plano	0,13%	0,46%	0,52%	0,10%
Metales Ferrosos	0,84%	0,86%	1,01%	1,46%
Metales No Ferrosos	0,57%	0,40%	0,36%	0,32%
Materiales Textiles	1,91%	4,78%	5,27%	2,18%
Madera	1,26%	1,18%	0,94%	0,71%
Goma, cuero, corcho	0,60%	0,52%	0,78%	0,73%
Pañales Descartables y Apositos	4,78%	4,81%	4,33%	3,38%
Materiales de Construcción y Demolición	1,92%	2,62%	3,48%	1,29%
Residuos de Poda y Jardín	3,53%	3,52%	2,77%	3,62%
Residuos Peligrosos	0,95%	0,79%	1,17%	0,77%
Residuos Patógenos	0,32%	0,19%	2,23%	0,11%
Desechos Alimenticios	41,47%	42,04%	38,94%	43,59%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	4,00%	3,46%	3,46%	3,43%
Aerosoles	0,13%	0,03%	0,06%	0,00%
TOTAL	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO				
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,242	0,242	0,235	0,235
PRODUCCION PER CAPITA				
PPC (kg/hab x día)	1,058	0,996	0,957	0,690

Fuente: Elaboración Propia

5.1.5. Composición Física de los RSD según UDS y NSE

En la **Tabla 11**, se presenta la Composición Física Promedio y Peso Volumétrico, teniendo en cuenta, la doble estratificación según UDS y NSE predominantes de las distintas estratificaciones encontradas, de acuerdo a la clasificación realizada oportunamente.

5.1.6. Composición Física de los RSD según Densidad Poblacional

Se llevó a cabo la evaluación estadísticas de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Categorización por Densidad Poblacional (DP): **x** (Alto), **y** (Medio) y **z** (Bajo). En la **Tabla 12**, consignado más adelante, se presenta la Composición Física Promedio, según las distintas categorías de DP predominantes.

5.1.7. Composición Física según Barrios de la Ciudad

En la **Tabla 13**, se presenta la Composición Física Promedio de los 48 Barrios porteños.

Cabe destacar que la información procesada por barrios contribuirá a plantear eventualmente distintas modalidades de gestión para minimización, reciclado y contenedorización, en el marco de las posibilidades, restricciones y oportunidades que se analicen a los fines de adoptar una decisión al respecto. Los habitantes de la ciudad se encuentran identificados plenamente con “su barrio”, siendo esto un factor importante para tener en cuenta al momento de plantear programas de reciclaje en distintas zonas de la ciudad, considerándose que se obtendrá mayor participación si se plantean según barrios.

5.1.8. Composición Física según Nuevas Comunas (CGPC's)

En la **Tabla 14**, se presenta la Composición Física Promedio según las Nuevas Comunas, de acuerdo a lo establecido en las leyes N° 1.777 y N° 2.094.

Tabla 11 - Composición RSD según Uso del Suelo (UDS) y Nivel Socioeconómico (NSE) Predominante - CABA - Invierno 2006

Componentes	UDS 1				UDS 2				UDS 3			UDS 4	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	4C	4D
Papeles y Cartones	23,30%	14,07%	20,20%	34,69%	18,44%	16,22%	14,60%	17,05%	17,64%	16,71%	15,76%	14,35%	17,96%
Diarios y Revistas	5,46%	4,00%	3,23%	3,67%	5,19%	4,06%	2,99%	4,00%	3,85%	4,76%	3,50%	2,42%	2,87%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	2,13%	1,46%	3,18%	4,04%	0,69%	1,64%	0,40%	1,39%	0,59%	0,62%	1,03%	0,81%	1,89%
Papel Mezclado	10,05%	5,61%	9,43%	23,28%	7,34%	5,58%	6,46%	6,36%	7,51%	6,31%	5,68%	5,73%	7,30%
Cartón	4,84%	2,65%	3,40%	3,54%	4,60%	4,19%	4,21%	4,55%	4,76%	4,26%	4,53%	4,89%	5,02%
Envases Tetrabrick	0,82%	0,34%	0,95%	0,17%	0,62%	0,75%	0,54%	0,74%	0,92%	0,75%	1,02%	0,50%	0,87%
Plásticos	13,25%	9,40%	14,85%	12,05%	12,30%	12,62%	13,58%	12,53%	15,25%	14,63%	13,84%	12,08%	13,50%
PET (1)	1,71%	1,06%	1,64%	1,89%	1,53%	1,65%	1,12%	1,19%	2,63%	2,18%	1,77%	1,45%	1,82%
PEAD (2)	1,03%	0,51%	1,29%	0,51%	1,16%	1,09%	0,88%	0,74%	1,50%	1,16%	0,86%	1,22%	1,30%
PVC (3)	0,55%	0,20%	0,86%	0,26%	0,42%	0,52%	2,13%	2,38%	0,61%	0,80%	0,82%	0,33%	1,40%
PEBD (4)	5,77%	5,42%	6,63%	5,34%	6,15%	6,46%	6,33%	5,74%	7,41%	6,88%	6,22%	6,50%	5,63%
PP (5)	1,21%	0,98%	1,32%	0,77%	0,98%	1,08%	1,46%	0,94%	1,21%	1,43%	2,68%	1,07%	1,63%
PS (6)	2,25%	1,07%	2,51%	2,42%	1,34%	1,43%	1,14%	1,13%	1,53%	1,47%	1,27%	1,26%	1,28%
Otros (7)	0,73%	0,15%	0,59%	0,87%	0,72%	0,39%	0,53%	0,41%	0,35%	0,71%	0,21%	0,27%	0,44%
Vidrio	7,06%	4,73%	7,21%	7,56%	4,39%	5,70%	5,81%	4,80%	7,98%	7,75%	5,66%	7,19%	4,23%
Verde	4,03%	3,30%	3,30%	3,60%	2,10%	2,67%	2,45%	2,30%	4,20%	2,90%	2,78%	3,62%	2,03%
Ambar	0,78%	0,29%	1,25%	0,37%	0,26%	0,66%	0,57%	0,53%	1,07%	0,90%	1,06%	0,71%	0,59%
Blanco	2,25%	1,14%	2,66%	3,58%	1,81%	2,02%	2,25%	1,71%	2,71%	2,64%	1,64%	1,48%	1,60%
Plano	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,35%	0,54%	0,26%	0,00%	1,31%	0,18%	1,38%	0,00%
Metales Ferrosos	0,57%	0,52%	1,02%	0,19%	0,86%	0,84%	1,03%	0,99%	0,91%	1,11%	0,71%	1,18%	2,38%
Metales No Ferrosos	0,69%	0,35%	0,37%	0,16%	0,62%	0,38%	0,36%	0,40%	0,38%	0,52%	0,39%	0,31%	0,30%
Materiales Textiles	2,10%	18,54%	2,09%	0,91%	1,88%	3,96%	6,80%	2,41%	1,88%	3,24%	2,47%	3,79%	2,48%
Madera	1,44%	1,47%	1,50%	0,57%	1,23%	1,24%	0,81%	1,16%	1,24%	0,69%	1,16%	0,75%	0,35%
Goma, cuero, corcho	0,71%	0,28%	1,14%	0,38%	0,66%	0,45%	0,67%	1,26%	0,41%	1,01%	0,78%	0,97%	0,38%
Pañales Descartables y Apositos	1,65%	3,67%	3,36%	0,30%	5,18%	4,82%	4,24%	2,76%	5,49%	5,25%	3,79%	6,54%	5,18%
Materiales de Construcción y Demolición	0,25%	0,11%	2,64%	0,15%	2,59%	2,50%	3,97%	2,42%	1,17%	4,41%	1,37%	4,19%	0,74%
Residuos de Poda y Jardín	1,98%	0,25%	1,98%	0,91%	3,57%	3,89%	2,98%	4,70%	4,26%	2,93%	1,27%	4,32%	3,73%
Residuos Peligrosos	1,20%	0,95%	0,99%	0,44%	1,13%	0,78%	1,41%	1,31%	0,39%	0,81%	0,85%	0,45%	0,43%
Residuos Patógenos	0,05%	0,06%	0,17%	0,04%	0,45%	0,22%	3,50%	0,16%	0,14%	0,08%	0,10%	0,09%	0,09%
Desechos Alimenticios	42,11%	43,22%	39,49%	37,95%	42,13%	42,73%	36,42%	44,38%	39,49%	37,53%	48,57%	40,91%	45,13%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,63%	2,33%	2,99%	3,69%	4,37%	3,58%	3,71%	3,64%	3,27%	3,29%	3,27%	2,81%	3,13%
Aerosoles	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,18%	0,04%	0,09%	0,01%	0,06%	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,230	0,248	0,210	0,233	0,246	0,241	0,232	0,239	0,240	0,247	0,259	0,255	0,234
PRODUCCION PER CAPITA (kg/Hab x día)	1,126	1,388	1,257	1,388	1,033	0,973	0,882	0,739	1,080	0,952	1,186	0,754	0,367

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 - Composicion RSD según Densidad Poblacional - CABA - Invierno 2006

Componentes	x	y	z
Papeles y Cartones	18,60%	16,92%	15,86%
Diarios y Revistas	4,36%	4,04%	3,03%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,57%	1,09%	0,97%
Papel Mezclado	7,58%	7,01%	6,36%
Cartón	4,49%	3,98%	4,71%
Envases Tetrabrick	0,60%	0,79%	0,79%
Plásticos	13,63%	13,00%	12,91%
PET (1)	1,71%	1,70%	1,57%
PEAD (2)	1,00%	1,15%	1,06%
PVC (3)	1,01%	0,55%	1,34%
PEBD (4)	6,68%	6,22%	6,01%
PP (5)	1,22%	1,32%	1,36%
PS (6)	1,57%	1,44%	1,20%
Otros (7)	0,44%	0,60%	0,37%
Vidrio	6,09%	6,29%	5,15%
Verde	2,67%	3,02%	2,71%
Ambar	0,75%	0,72%	0,50%
Blanco	2,22%	2,10%	1,85%
Plano	0,45%	0,46%	0,08%
Metales Ferrosos	0,89%	0,79%	1,48%
Metales No Ferrosos	0,44%	0,44%	0,37%
Materiales Textiles	3,56%	3,89%	3,58%
Madera	1,09%	1,26%	0,64%
Goma, cuero, corcho	0,52%	0,69%	0,81%
Pañales Descartables y Apositos	3,73%	4,79%	5,07%
Materiales de Construcción y Demolición	2,30%	2,80%	1,97%
Residuos de Poda y Jardín	3,16%	3,30%	3,34%
Residuos Peligrosos	0,86%	0,85%	0,99%
Residuos Patógenos	1,35%	0,17%	0,15%
Desechos Alimenticios	40,22%	41,08%	44,36%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,53%	3,63%	3,27%
Aerosoles	0,02%	0,09%	0,04%
TOTAL	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO			
Peso Volumetrico	0,240	0,245	0,235
PRODUCCION PER CAPITA			
PRODUCCION PER CAPITA (kg/Hab x día)	1,064	1,014	0,798

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 - Composicion RSD según Barrios - CABA - Invierno 2006

Barrios	Tonelaje	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales Ferrosos y No Ferrosos	Pañales y Apositos	Residuos Peligrosos + Patogénicos	Desechos Alimenticios	Residuos de Poda	Mat. Construcción y Demolicion	Otros
	Tn/día	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Agronomia	30,36	16,60%	12,80%	5,21%	1,38%	4,78%	2,47%	40,49%	3,47%	3,01%	9,78%
Almagro	111,61	15,17%	13,33%	5,76%	1,32%	4,37%	3,44%	39,29%	3,09%	3,32%	10,89%
Balvanera	135,29	14,90%	11,81%	5,43%	1,18%	3,92%	2,24%	41,06%	1,85%	2,03%	15,59%
Barracas	53,51	16,15%	13,30%	6,34%	1,63%	4,65%	1,18%	41,15%	3,67%	3,22%	8,70%
Belgrano	125,28	17,71%	13,45%	5,96%	1,00%	5,22%	1,08%	41,54%	3,90%	2,06%	8,08%
Boca	29,66	17,03%	12,85%	5,14%	1,08%	3,35%	1,15%	44,30%	4,28%	2,24%	8,59%
Boedo	45,05	15,26%	13,64%	5,73%	1,25%	4,07%	2,78%	42,56%	2,24%	2,65%	9,82%
Caballito	164,00	17,05%	13,36%	6,06%	1,12%	5,06%	1,22%	41,45%	3,88%	2,22%	8,58%
Coghlan	17,09	16,23%	12,63%	5,70%	1,23%	4,82%	1,00%	42,74%	3,89%	2,50%	9,27%
Colegiales	49,24	17,23%	12,57%	5,13%	0,96%	4,98%	1,45%	42,34%	3,72%	2,62%	9,00%
Chacarita	21,44	14,53%	12,60%	6,05%	1,35%	4,95%	2,63%	38,27%	5,95%	3,61%	10,05%
Constitución	39,84	15,73%	13,04%	5,88%	1,23%	4,07%	3,14%	38,86%	2,49%	2,94%	12,61%
Flores	144,00	17,00%	13,65%	6,45%	1,22%	4,92%	0,92%	41,25%	3,90%	2,44%	8,25%
Floresta	35,02	16,41%	13,38%	6,47%	1,38%	4,98%	0,96%	40,77%	3,53%	3,22%	8,89%
Liniers	39,76	16,15%	13,78%	6,26%	1,31%	4,67%	2,17%	40,12%	2,79%	3,40%	9,34%
Mataderos	34,82	16,10%	13,11%	5,30%	1,86%	3,25%	1,91%	41,32%	5,90%	2,44%	8,81%
Monte Castro	32,31	16,87%	12,57%	5,35%	1,06%	4,93%	1,16%	42,67%	3,81%	2,53%	9,03%
Montserrat	46,43	24,02%	14,25%	7,35%	0,37%	2,62%	1,00%	39,40%	1,73%	2,03%	7,23%
Nueva Pompeya	29,82	16,97%	13,53%	5,53%	2,22%	3,08%	1,17%	44,13%	3,08%	2,30%	8,00%
Nuñez	47,15	16,86%	12,57%	5,36%	1,07%	4,93%	1,16%	42,68%	3,81%	2,53%	9,04%
Palermo	206,72	17,52%	12,64%	4,88%	0,84%	4,91%	1,99%	41,71%	3,60%	2,80%	9,12%
Parque Avellaneda	49,37	15,98%	12,77%	5,72%	1,25%	4,73%	1,59%	41,79%	3,75%	2,72%	9,70%
Parque Chacabuco	49,96	16,06%	12,81%	5,63%	1,22%	4,73%	1,83%	41,44%	3,68%	2,81%	9,78%
Parque Patricios	32,42	14,91%	13,64%	5,75%	1,36%	4,09%	4,03%	39,07%	2,65%	3,39%	11,09%
Paternal	15,36	15,04%	12,56%	6,40%	1,34%	5,70%	1,92%	39,88%	3,84%	3,90%	9,41%
Puerto Madero	5,63	23,30%	13,25%	7,06%	1,26%	1,65%	1,25%	42,11%	1,98%	0,25%	7,89%
Recoleta	159,43	19,87%	12,64%	5,14%	0,80%	4,26%	1,50%	42,40%	3,16%	1,98%	8,26%
Retiro	41,59	21,69%	13,55%	6,63%	0,92%	2,76%	1,29%	41,61%	2,28%	1,31%	7,96%
Saavedra	44,42	15,84%	12,93%	5,65%	1,24%	4,65%	2,33%	40,64%	3,57%	2,99%	10,14%
San Cristobal	45,60	15,97%	13,32%	5,97%	1,27%	4,53%	1,44%	42,87%	2,96%	2,62%	9,05%
San Nicolás	33,99	27,91%	13,28%	7,38%	0,50%	1,60%	0,85%	39,27%	1,46%	1,06%	6,70%
San Telmo	25,29	17,42%	12,73%	6,11%	0,76%	3,87%	1,08%	41,64%	2,03%	1,89%	12,47%
Velez Sarsfield	32,32	16,23%	12,63%	5,70%	1,23%	4,82%	1,00%	42,74%	3,89%	2,50%	9,27%
Versalles	12,89	16,23%	12,63%	5,70%	1,23%	4,82%	1,00%	42,74%	3,89%	2,50%	9,27%
Villa Crespo	76,34	15,51%	13,38%	6,11%	1,33%	4,61%	2,25%	40,76%	3,19%	3,16%	9,70%
Villa del Parque	53,56	16,68%	13,09%	6,01%	1,18%	4,98%	0,96%	41,94%	3,92%	2,56%	8,68%
Villa Devoto	67,68	17,17%	14,05%	6,87%	1,23%	5,22%	0,84%	40,12%	3,84%	2,81%	7,85%
Villa Gral Mitre	30,22	15,06%	13,81%	6,23%	1,45%	4,46%	4,05%	36,66%	2,97%	4,07%	11,26%
Villa Lugano	99,54	15,92%	13,17%	5,44%	0,98%	3,75%	2,54%	42,15%	3,45%	2,83%	9,77%
Villa Luro	28,63	16,44%	12,89%	5,77%	1,37%	4,57%	0,96%	42,64%	3,81%	2,53%	9,01%
Villa Ortuzar	17,39	15,75%	13,59%	7,53%	1,57%	5,79%	0,75%	38,97%	3,42%	4,33%	8,30%
Villa Pueyrredón	36,74	16,23%	12,63%	5,70%	1,23%	4,82%	1,00%	42,74%	3,89%	2,50%	9,27%
Villa Real	12,74	16,62%	14,25%	7,36%	1,56%	5,17%	0,92%	38,52%	3,11%	4,05%	8,45%
Villa Riachuelo	12,21	16,50%	12,63%	5,47%	1,00%	4,26%	1,13%	43,31%	4,13%	2,49%	9,08%
Villa Santa Rita	30,65	16,18%	13,26%	6,26%	1,35%	4,87%	1,38%	40,69%	3,54%	3,16%	9,30%
Villa Soldati	28,14	17,13%	12,91%	5,09%	1,15%	3,19%	1,13%	44,48%	4,27%	2,16%	8,48%
Villa Urquiza	81,91	16,33%	13,44%	6,12%	1,25%	4,86%	2,05%	39,69%	3,51%	3,36%	9,40%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14 - Composición RSD según Centros de Participación y Gestión Comunales (CGPC's) - CABA - Invierno 2006

Componentes	CGPC 1	CGPC 2	CGPC 3	CGPC 4	CGPC 5	CGPC 6	CGPC 7	CGPC 8	CGPC 9	CGPC 10	CGPC 11	CGPC 12	CGPC 13	CGPC 14	CGPC 15
Papeles y Cartones	22,96%	20,10%	15,32%	16,32%	15,21%	17,01%	16,79%	16,30%	16,35%	16,45%	16,73%	16,13%	17,42%	17,21%	15,52%
Diarios y Revistas	3,93%	5,28%	3,85%	3,16%	3,33%	4,20%	4,18%	3,73%	3,50%	4,23%	4,11%	3,94%	4,48%	4,48%	3,52%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	2,67%	1,18%	1,08%	1,33%	0,78%	1,06%	1,29%	1,30%	1,19%	1,42%	0,98%	1,23%	1,02%	0,81%	0,81%
Papel Mezclado	11,86%	8,26%	5,96%	6,45%	6,15%	6,56%	6,20%	6,12%	6,42%	5,81%	6,49%	6,00%	6,72%	6,83%	6,13%
Cartón	3,84%	4,68%	3,81%	4,64%	4,27%	4,44%	4,36%	4,40%	4,51%	4,23%	4,40%	4,25%	4,47%	4,46%	4,41%
Envases Tetrabrick	0,67%	0,69%	0,61%	0,73%	0,67%	0,75%	0,77%	0,74%	0,72%	0,75%	0,75%	0,72%	0,73%	0,63%	0,64%
Plásticos	13,35%	12,63%	12,30%	13,09%	13,45%	13,29%	13,19%	12,92%	13,17%	12,92%	13,61%	13,09%	13,02%	12,64%	13,16%
PET (1)	1,63%	1,59%	1,42%	1,56%	1,37%	1,84%	1,83%	1,42%	1,54%	1,73%	1,88%	1,64%	1,79%	1,43%	1,52%
PEAD (2)	0,98%	1,12%	0,83%	1,11%	0,93%	1,20%	1,16%	0,92%	1,06%	1,11%	1,19%	1,09%	1,20%	1,06%	1,05%
PVC (3)	0,70%	0,46%	0,98%	1,25%	1,52%	0,63%	0,63%	1,53%	1,30%	0,56%	0,76%	0,85%	0,52%	0,95%	1,03%
PEBD (4)	6,06%	6,02%	6,11%	6,07%	6,36%	6,62%	6,57%	6,11%	6,16%	6,51%	6,70%	6,51%	6,52%	6,20%	6,45%
PP (5)	1,15%	1,06%	1,36%	1,42%	1,57%	1,11%	1,13%	1,27%	1,39%	1,13%	1,19%	1,18%	1,07%	1,09%	1,35%
PS (6)	2,16%	1,65%	1,23%	1,27%	1,23%	1,41%	1,43%	1,25%	1,28%	1,43%	1,42%	1,38%	1,41%	1,29%	1,29%
Otros (7)	0,65%	0,72%	0,38%	0,41%	0,47%	0,47%	0,45%	0,41%	0,45%	0,45%	0,48%	0,45%	0,52%	0,61%	0,47%
Vidrio	6,82%	5,30%	5,67%	5,33%	5,80%	5,98%	6,02%	5,31%	5,41%	5,94%	6,37%	5,94%	5,60%	4,90%	6,25%
Verde	3,37%	2,76%	2,83%	2,51%	2,59%	2,91%	2,83%	2,47%	2,47%	2,68%	2,98%	2,71%	2,73%	2,27%	2,81%
Ambar	0,79%	0,43%	0,60%	0,64%	0,68%	0,66%	0,69%	0,63%	0,63%	0,67%	0,73%	0,67%	0,57%	0,40%	0,68%
Bianco	2,60%	1,96%	1,83%	1,79%	2,10%	2,17%	2,14%	1,89%	1,91%	2,11%	2,27%	2,14%	2,07%	1,92%	2,02%
Plano	0,06%	0,14%	0,40%	0,39%	0,43%	0,24%	0,36%	0,31%	0,40%	0,48%	0,39%	0,42%	0,23%	0,31%	0,75%
Metales Ferrosos	0,71%	0,77%	0,82%	1,49%	0,94%	0,88%	0,93%	1,01%	1,29%	0,89%	0,92%	0,90%	0,87%	0,91%	1,01%
Metales No Ferrosos	0,40%	0,64%	0,39%	0,34%	0,37%	0,44%	0,42%	0,38%	0,38%	0,42%	0,43%	0,40%	0,48%	0,51%	0,40%
Materiales Textiles	3,12%	1,96%	8,52%	3,73%	5,35%	3,12%	3,27%	3,69%	3,88%	3,71%	3,42%	4,23%	2,71%	3,26%	4,44%
Madera	1,21%	1,30%	1,12%	0,76%	0,97%	1,21%	1,16%	1,08%	0,86%	1,16%	1,12%	1,12%	1,23%	1,13%	0,91%
Goma, cuero, corcho	0,76%	0,67%	0,63%	0,62%	0,63%	0,51%	0,54%	0,80%	0,65%	0,55%	0,56%	0,54%	0,53%	0,68%	0,75%
Pañales Descartables y Apositos	2,58%	3,98%	4,15%	4,89%	4,32%	5,04%	4,94%	3,93%	4,66%	4,91%	5,02%	4,79%	5,10%	4,75%	5,03%
Materiales de Construcción y Demolición	1,58%	1,80%	2,25%	2,31%	3,16%	2,28%	2,43%	2,52%	2,56%	2,78%	2,59%	2,82%	2,30%	2,86%	3,53%
Residuos de Poda y Jardín	1,87%	3,03%	2,23%	3,65%	2,92%	3,85%	3,85%	3,78%	3,52%	3,73%	3,71%	3,66%	3,82%	3,57%	3,35%
Residuos Peligrosos	0,95%	1,15%	1,02%	0,76%	1,16%	0,81%	0,77%	1,06%	0,90%	0,80%	0,81%	0,89%	0,86%	1,15%	0,94%
Residuos Patógenos	0,40%	0,32%	0,83%	0,74%	2,14%	0,48%	0,21%	0,75%	0,95%	0,21%	0,60%	0,84%	0,34%	1,05%	1,20%
Desechos Alimenticios	39,88%	42,12%	41,56%	42,61%	39,92%	41,32%	41,82%	42,87%	41,89%	41,91%	40,44%	40,96%	41,75%	41,17%	40,00%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,38%	4,12%	3,16%	3,32%	3,60%	3,70%	3,58%	3,57%	3,48%	3,59%	3,58%	3,61%	3,86%	4,07%	3,45%
Aerosoles	0,02%	0,12%	0,04%	0,03%	0,07%	0,08%	0,05%	0,03%	0,04%	0,04%	0,07%	0,05%	0,10%	0,13%	0,06%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO															
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,225	0,241	0,244	0,239	0,238	0,241	0,241	0,239	0,239	0,242	0,241	0,239	0,243	0,242	0,244
PRODUCCION PER CAPITA															
PPC (kg/hab x día)	1,216	1,065	1,081	0,698	0,957	1,009	0,970	0,857	0,789	0,975	0,994	0,964	1,019	0,970	0,914

Fuente: Elaboración Propia según datos de en Ley N° 1.777 - CABA

5.1.9. Análisis de Componentes y Subcomponentes Físicos

Se analizó la incidencia de subcomponentes de los RSD que presentan cierto interés por su potencialidad de ser reciclados.

5.1.9.1 Papeles y Cartones

El porcentaje de incidencia de los subcomponentes de papeles y cartones es de 23 de diarios y revistas; 40 de papel mezclado; 25 de cartones; 7 de papeles de oficina y 4 de envases tetrabrick.

5.1.9.2 Plásticos

Se observa que los elementos potencialmente reciclables presentan la siguiente distribución: 12% de PET (1), 8 % de PEAD (2); 48 % de PEBD (4) y 11 % de PS (6).

5.1.9.3 Vidrios

El porcentaje de incidencia de los subcomponentes de los vidrios es: 47 de verde, 47 de blanco, 11 de ámbar y 6 % de plano.

5.1.10. Peso Volumétrico de los RSD

El Peso Volumétrico promedio de los RSD es: **239,58 kg/m³**.

5.1.11. Comparativa de la Composición Física Verano-Invierno

Con respecto a los valores encontrados de los principales componentes presentes en los RSD de los estudios de calidad desarrollados durante las estaciones climatológicas de verano e invierno se ha realizado un análisis de los resultados encontrados (Ver **Tabla 15**).

Asimismo, se han evaluado los posibles factores que incluyen en la variación de los distintos componentes respecto de las dos estaciones climatológicas, que son:

- **Papeles y cartones:** se observa una disminución en su contenido porcentual respecto de los valores encontrados durante el verano, una disminución mayor al 1% sobre el total de los residuos. Las posibles causas serían:
 - Mayor incidencia de las actividades de separación realizadas por los “recuperadores informales”.
 - Menor consumo de envases tetrabrick de jugos y/o lácteos durante la temporada de invierno.
 - Mayor contenido de papeles de oficina durante el estudio de invierno respecto del realizado verano, porque durante este período se observa menor actividad administrativa y comercial en la ciudad.
- **Plásticos:** se observa una marcada disminución en su contenido porcentual respecto de los valores encontrados durante el verano, con un descenso del 6% respecto del total de RSU. Esta variación del contenido de plásticos representa aproximadamente un 33% menos de este material en el flujo de RSD (aproximadamente 160 tn/día). Del análisis surgen como posibles las siguientes causas:

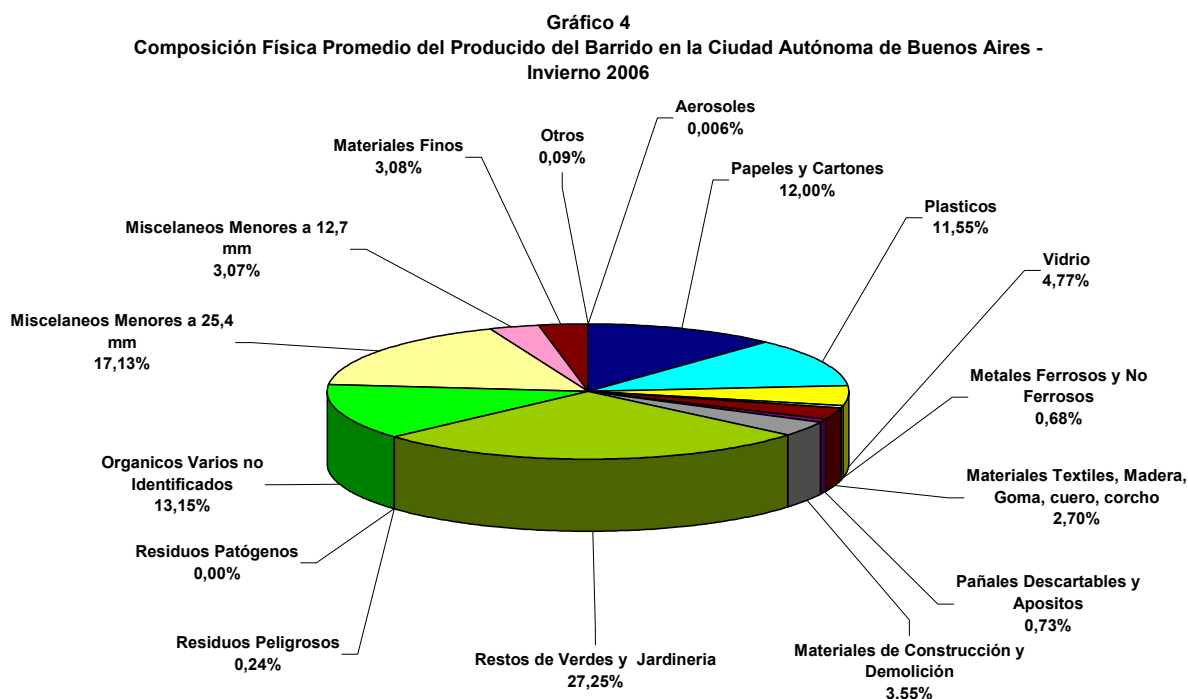
- Menor consumo de bebidas gaseosas, que se comercializan generalmente mediante envases de PET, respecto del verano (que representan alrededor del 60% del valor encontrado durante el verano).
- Disminución del contenido de envases y embalajes de PEBD y PEAD (un decrecimiento del 60% respecto del verano), debido al menor consumo de envases y embalajes de elementos de higiene personal, cosmética y medicamentos.
- Reducción en el contenido de envases de PS, debido al menor consumo de lácteos, tales como yogures, queso tipo crema, lácteos varios. La merma representa un 38% respecto del verano.
- **Vidrios:** se observa que el contenido porcentual y en peso de este material no presenta variaciones entre invierno y verano. Solamente cabe destacar que, se observa una disminución de la presencia de vidrio ámbar (aprox. 24%), debido al menor consumo de cerveza durante la estación climática de invierno.
- **Desechos alimenticios:** se observa un aumento del porcentaje de este componente del 10% respecto del verano debido al tipo de hábitos alimenticios de la época climática.
- **Materiales de construcción y demolición:** aumento porcentual de este componente (que equivale a un 57% respecto del valor del verano), debido al auge de la construcción en la Ciudad.

Tabla 15 - Comparativa de la Composición RSD - Verano 2005/2006 e Invierno 2006		
Componentes	Invierno 2006	Verano 2005/2006
Papeles y Cartones	17,15%	18,24%
Diarios y Revistas	3,97%	4,13%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,24%	0,84%
Papel Mezclado	6,90%	8,32%
Cartón	4,33%	4,07%
Envases Tetrabrick	0,70%	0,86%
Plásticos	13,07%	19,14%
PET (1)	1,62%	2,77%
PEAD (2)	1,07%	1,89%
PVC (3)	0,91%	0,82%
PEBD (4)	6,33%	10,16%
PP (5)	1,23%	0,93%
PS (6)	1,42%	1,98%
Otros (7)	0,49%	0,59%
Vidrio	5,81%	5,59%
Verde	2,74%	2,52%
Ambar	0,64%	0,83%
Blanco	2,08%	2,17%
Plano	0,35%	0,07%
Metales Ferrosos	0,96%	1,29%
Metales No Ferrosos	0,42%	0,35%
Materiales Textiles	3,90%	2,74%
Madera	1,08%	1,15%
Goma, cuero, corcho	0,63%	0,75%
Pañales Descartables y Apositos	4,52%	4,58%
Materiales de Construcción y Demolición	2,52%	1,08%
Residuos de Poda y Jardín	3,34%	1,38%
Residuos Peligrosos	0,93%	0,73%
Residuos Patógenos	0,73%	0,28%
Desechos Alimenticios	41,28%	37,74%
Organicos Varios no Identificados	0,00%	0,00%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,59%	4,59%
Aerosoles	0,06%	0,35%
TOTAL	100%	0%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO		
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,240	0,259
PRODUCCION PER CAPITA		
PPC (kg/hab x día)	0,968	1,013
Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - Verano 2005/2006 - IIS/FIUBA - CEAMSE		

5.2. COMPOSICIÓN FÍSICA PBD: Resultados Obtenidos

5.2.1. Composición Promedio de los RPB de la Ciudad de Buenos Aires

La Composición Física promedio de los residuos de producido de barrido (RPB) se presenta en la **Tabla 16** y en el **Gráfico 4**.



5.2.2. Composición promedio de los RPB según UDS

Se efectuó la determinación de la Composición Física Promedio de los residuos de producido de barrido, teniendo en cuenta los Usos de Suelo predominantes UDS de la CABA, que se presenta en la **Tabla 17**.

5.2.3. Composición promedio de los RPB según Zonas

La Composición Física promedio de los RPB de las seis Zonas de prestación de servicios de Higiene Urbana se presenta en la **Tabla 18**.

5.2.4. Composición promedio de los RPB según Barrios

La Composición Física promedio de los residuos de producido de barrido de los 48 barrios porteños se presenta en la **Tabla 19**.

Tabla 16 - Composición Física RPB - CABA - Invierno 2006

Componentes	COMPOSICION TOTAL
<i>Papeles y Cartones</i>	12,00%
Diarios y Revistas	0,92%
Papel Mezclado	6,61%
Cartón	3,85%
Envases Tetrabrick	0,63%
<i>Plásticos</i>	11,55%
PET (1)	2,51%
PEAD (2)	0,48%
PVC (3)	0,24%
PEBD (4)	5,71%
PP (5)	1,24%
PS (6)	1,33%
Otros (7)	0,04%
<i>Vidrio</i>	4,77%
Verde	1,47%
Ambar	0,50%
Blanco	2,80%
<i>Metales Ferrosos</i>	0,40%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,28%
<i>Materiales Textiles</i>	1,27%
<i>Madera</i>	1,02%
<i>Goma, cuero, corcho</i>	0,40%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>	0,73%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	3,55%
<i>Restos de Verdes y Jardinería</i>	27,25%
<i>Residuos Peligrosos</i>	0,24%
<i>Residuos Patógenos</i>	0,00%
<i>Organicos Varios no Identificados</i>	13,15%
<i>Miscelaneos Menores a 25,4 mm</i>	17,13%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>	3,07%
<i>Materiales Finos</i>	3,08%
<i>Aerosoles</i>	0,01%
<i>Otros</i>	0,09%
TOTAL	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO	
Peso Volumetrico (kg/m3)	0,324
Fuente: Elaboración Propia	

Tabla 17 - Composición RPB según Uso Predominante del Suelo (UDS) - CABA - Invierno 2006

Componentes	Central	Residencial	Residencial-Comercial	Mixta	Recreacional
	1	2	3	4	
Papeles y Cartones	14,48%	10,42%	16,87%	12,58%	8,23%
Diarios y Revistas	0,24%	0,84%	1,69%	1,07%	2,32%
Papel Mezclado	9,12%	5,61%	9,57%	5,77%	4,60%
Cartón	4,46%	3,39%	4,80%	5,15%	1,12%
Envases Tetrabrick	0,67%	0,58%	0,82%	0,59%	0,20%
Plásticos	13,50%	10,54%	13,24%	14,09%	5,99%
PET (1)	4,21%	2,22%	2,68%	2,25%	1,05%
PEAD (2)	0,44%	0,41%	0,58%	0,92%	0,46%
PVC (3)	0,26%	0,22%	0,34%	0,24%	0,30%
PEBD (4)	5,85%	5,27%	6,62%	7,45%	2,91%
PP (5)	1,40%	1,09%	1,35%	2,03%	0,54%
PS (6)	1,34%	1,27%	1,63%	1,19%	0,61%
Otros (7)	0,00%	0,05%	0,04%	0,00%	0,11%
Vidrio	6,04%	4,06%	6,22%	6,31%	4,36%
Verde	2,29%	1,20%	1,92%	1,82%	1,94%
Ambar	0,62%	0,55%	0,46%	0,00%	0,31%
Blanco	3,13%	2,31%	3,83%	4,49%	2,10%
Metales Ferrosos	0,30%	0,34%	0,52%	0,86%	1,13%
Metales No Ferrosos	0,35%	0,26%	0,34%	0,27%	0,03%
Materiales Textiles	3,57%	0,71%	1,11%	3,02%	0,42%
Madera	0,82%	0,91%	1,56%	1,23%	0,10%
Goma, cuero, corcho	0,43%	0,43%	0,46%	0,00%	0,13%
Pañales Descartables y Apositos	0,30%	0,76%	0,48%	1,64%	0,64%
Materiales de Construcción y Demolición	2,85%	4,30%	2,55%	0,00%	5,17%
Restos de Verdes y Jardinería	19,49%	31,53%	24,43%	7,23%	43,68%
Residuos Peligrosos	0,02%	0,22%	0,46%	0,28%	0,02%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Organicos Varios no Identificados	22,58%	12,36%	7,62%	17,05%	6,40%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	12,82%	16,04%	17,33%	32,32%	14,39%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	1,07%	3,40%	4,03%	1,30%	3,26%
Materiales Finos	1,37%	3,58%	2,77%	1,82%	6,06%
Aerosoles	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO					
Peso Volumetrico	0,384	0,313	0,288	0,400	0,324

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 - Composicion RPB según Zonas de Servicios de Higiene Urbana - CABA - Invierno 2006						
Componentes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Papeles y Cartones	12,72%	11,06%	12,11%	12,21%	11,62%	11,75%
Diarios y Revistas	0,60%	0,92%	1,05%	1,07%	0,99%	1,01%
Papel Mezclado	7,43%	6,01%	6,47%	6,71%	6,12%	6,32%
Cartón	4,06%	3,53%	3,95%	3,78%	3,91%	3,79%
Envases Tetrabrick	0,63%	0,61%	0,63%	0,65%	0,61%	0,62%
Plásticos	12,26%	10,81%	11,65%	11,29%	11,57%	11,33%
PET (1)	3,18%	2,27%	2,32%	2,35%	2,28%	2,31%
PEAD (2)	0,46%	0,43%	0,53%	0,46%	0,54%	0,49%
PVC (3)	0,24%	0,23%	0,25%	0,25%	0,24%	0,24%
PEBD (4)	5,73%	5,41%	5,89%	5,65%	5,87%	5,70%
PP (5)	1,31%	1,12%	1,29%	1,16%	1,31%	1,22%
PS (6)	1,31%	1,31%	1,33%	1,37%	1,30%	1,33%
Otros (7)	0,02%	0,05%	0,04%	0,05%	0,04%	0,04%
Vidrio	5,21%	4,27%	4,85%	4,66%	4,77%	4,64%
Verde	1,78%	1,27%	1,44%	1,40%	1,41%	1,38%
Ambar	0,55%	0,54%	0,44%	0,52%	0,43%	0,48%
Blanco	2,89%	2,47%	2,97%	2,74%	2,93%	2,77%
Metales Ferrosos	0,36%	0,36%	0,46%	0,39%	0,47%	0,42%
Metales No Ferrosos	0,31%	0,27%	0,28%	0,28%	0,27%	0,27%
Materiales Textiles	2,21%	0,75%	1,15%	0,82%	1,22%	0,99%
Madera	0,91%	0,98%	1,10%	1,09%	1,05%	1,06%
Goma, cuero, corcho	0,41%	0,44%	0,37%	0,44%	0,35%	0,40%
Pañales Descartables y Apositos	0,58%	0,73%	0,83%	0,68%	0,90%	0,79%
Materiales de Construcción y Demolición	3,29%	4,13%	3,28%	3,81%	3,23%	3,61%
Restos de Verdes y Jardinería	24,10%	30,82%	26,34%	29,56%	25,82%	28,14%
Residuos Peligrosos	0,14%	0,25%	0,28%	0,29%	0,26%	0,27%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Organicos Varios no Identificados	17,25%	11,89%	12,07%	11,05%	12,73%	11,94%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	15,58%	16,17%	18,78%	16,40%	19,45%	17,70%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	2,20%	3,46%	3,21%	3,57%	3,05%	3,32%
Materiales Finos	2,40%	3,50%	3,14%	3,36%	3,13%	3,28%
Aerosoles	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Otros	0,06%	0,13%	0,09%	0,10%	0,10%	0,10%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO						
Peso Volumetrico (kg/m3)	0,351	0,311	0,321	0,306	0,327	0,316
Fuente: Elaboración Propia						

Tabla 19 - Composicion RPB según Barrios - CABA - Invierno 2006

Barrios	Papeles y Cartones	Plasticos	Vidrios	Metales Ferrosos y No Ferrosos	Organicos No Identificados	Residuos de Poda	Materiales de Construccion y Demolicion	Miscelaneos	Otros
Agronomia	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Almagro	11,2%	10,9%	4,3%	0,6%	11,8%	30,6%	4,1%	23,1%	3,3%
Balvanera	13,3%	12,3%	5,3%	0,7%	15,5%	25,3%	3,4%	20,1%	4,1%
Barracas	12,3%	12,4%	5,3%	0,9%	13,7%	20,1%	2,2%	28,5%	4,6%
Belgrano	12,4%	11,3%	4,7%	0,7%	10,9%	29,4%	3,8%	23,4%	3,4%
Boca	11,1%	11,7%	4,8%	0,8%	13,9%	23,4%	2,9%	27,2%	4,2%
Boedo	12,6%	11,4%	4,8%	0,7%	10,8%	29,2%	3,7%	23,4%	3,5%
Caballito	12,1%	11,3%	4,6%	0,7%	11,1%	29,6%	3,8%	23,3%	3,4%
Coghlan	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Colegiales	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Chacarita	11,5%	12,3%	5,2%	0,9%	14,7%	19,4%	2,2%	29,2%	4,7%
Constitución	12,2%	11,8%	4,9%	0,6%	16,7%	26,4%	3,7%	19,7%	4,0%
Flores	12,6%	11,7%	4,9%	0,7%	11,4%	27,0%	4,6%	24,6%	2,5%
Floresta	12,0%	11,2%	4,6%	0,7%	11,2%	29,8%	3,9%	23,3%	3,4%
Liniers	12,3%	11,3%	4,7%	0,7%	11,0%	29,5%	3,8%	23,3%	3,4%
Mataderos	11,5%	12,3%	5,2%	0,9%	14,7%	19,4%	2,2%	29,2%	4,7%
Monte Castro	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Montserrat	14,5%	13,5%	6,0%	0,6%	22,6%	19,5%	2,9%	15,3%	5,1%
Nueva Pompeya	12,2%	13,5%	5,9%	1,0%	16,3%	11,3%	0,7%	33,4%	5,7%
Nuñez	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Palermo	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Parque Avellaneda	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Parque Chacabuco	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Parque Patricios	12,1%	11,8%	4,9%	0,8%	12,4%	25,3%	3,1%	25,7%	4,0%
Paternal	11,0%	11,4%	4,6%	0,7%	13,5%	25,5%	3,2%	26,1%	3,9%
Puerto Madero	14,5%	13,5%	6,0%	0,6%	22,6%	19,5%	2,9%	15,3%	5,1%
Recoleta	11,8%	11,5%	4,7%	0,6%	15,8%	27,5%	3,8%	20,4%	3,8%
Retiro	13,7%	12,9%	5,6%	0,6%	20,5%	21,9%	3,1%	15,3%	6,3%
Saavedra	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
San Cristobal	14,3%	12,2%	5,4%	0,8%	9,5%	27,3%	3,3%	23,7%	3,7%
San Nicolás	14,5%	13,5%	6,0%	0,6%	22,6%	19,5%	2,9%	15,3%	5,1%
San Telmo	12,4%	12,0%	5,0%	0,6%	17,5%	25,5%	3,6%	19,1%	4,2%
Velez Sarsfield	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Versalles	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Villa Crespo	12,6%	11,8%	5,0%	0,7%	11,7%	26,0%	3,2%	25,1%	3,9%
Villa del Parque	11,5%	11,0%	4,4%	0,6%	11,6%	30,3%	5,3%	23,2%	2,1%
Villa Devoto	14,0%	12,0%	5,3%	0,7%	9,7%	27,6%	4,5%	23,6%	2,6%
Villa Gral Mitre	12,0%	11,2%	4,6%	0,7%	11,2%	29,8%	3,9%	23,3%	3,4%
Villa Lugano	11,1%	10,8%	4,3%	0,6%	11,9%	30,8%	4,1%	23,1%	3,3%
Villa Luro	11,6%	11,4%	4,7%	0,7%	12,4%	27,0%	3,4%	25,0%	3,7%
Villa Ortuzar	14,7%	13,7%	6,3%	1,0%	12,3%	15,8%	1,3%	29,8%	5,1%
Villa Pueyrredón	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Villa Real	13,6%	11,9%	5,1%	0,7%	10,0%	28,0%	3,4%	23,6%	3,6%
Villa Riachuelo	10,4%	10,5%	4,1%	0,6%	12,4%	31,5%	4,3%	23,0%	3,2%
Villa Santa Rita	11,7%	11,1%	4,5%	0,7%	11,4%	30,1%	4,0%	23,2%	3,4%
Villa Soldati	11,5%	12,3%	5,2%	0,9%	14,7%	19,4%	2,2%	29,2%	4,7%
Villa Urquiza	12,0%	11,2%	4,6%	0,7%	11,2%	29,8%	4,8%	23,3%	2,4%

Fuente: Elaboración Propia

5.2.5. Peso Volumétrico de los RPB

El Peso Volumétrico promedio de los RPB es: **322,99 kg/m³**

5.2.6. Comparativa de la Composición de los RPB Verano e Invierno

De la comparativa de los componentes físicos encontrados en los residuos sólidos de producido de barrido de las estaciones climáticas de verano e invierno, se destaca:

- Una marcada disminución del contenido porcentual de vidrios (aproximadamente del 55% para el total de este material) en el invierno respecto del verano, debido al menor consumo de bebidas gaseosas (envases de 330 cm³ no retornables).
- Un menor contenido porcentual de plásticos (aproximadamente del 15%), especialmente de PET y PEAD, en el invierno debido a la disminución del consumo de gaseosas, lácteos y jugos, que se comercializan mediante envases de estos materiales. Por otra parte, se observa un aumento del contenido de envases de PP (más del 90% en peso), debido a que en invierno se consume mayor cantidad de golosinas.
- Un disminución del contenido porcentual de papeles y cartones (de alrededor del 14%), especialmente diarios, revistas y papel mezclado, así como un menor contenido de envases tetrabrick debido al menor consumo de jugos y lácteos durante el invierno.
- Por otra parte, y debido al auge de la construcción en la ciudad, se ha observado un aumento del contenido de materiales de construcción y demolición presente los RPB. Cabe destacar que estos materiales no deberían estar presentes en flujo de estos residuos, pero son incorrectamente dispuestos (en forma transitoria), en esquinas y cestos papeleros por los generadores.

5.3. Análisis de la Calidad de los RSD en Origen (Basura Viva)

5.3.1. Introducción

Debido a la escasa información fiable existente sobre las actividades de los cartoneros en la Ciudad, relacionada con la cantidad de materiales recuperados de los RSU, se estimó conveniente la realización de un muestreo de los residuos previo a la segregación desarrollada por estos. Las actividades de Muestreo de "Basura Viva" de RSD se efectuaron –a modo de prueba piloto- durante los días 6 al 8 de Septiembre de 2006 en las zonas 1 y 2 de prestación de los servicios de Higiene Urbana.

5.3.2. Objetivos

Los objetivos del análisis de la calidad de la "basura viva" son:

- Conocer la generación real de residuos sólidos domésticos, extrayéndose las muestras en origen (puntos de generación en acera).
- Estimar la cantidad de materiales recuperados directamente por las actividades de los "recuperadores urbanos" en los puntos de generación.
- Establecer a partir de la prueba piloto implementada, la metodología de toma a muestras para sistematizar los próximos estudios.
- Definir la generación diferencial en origen según UDS y NSE para los materiales con alto valor de venta, tales como: papeles y cartones, plásticos y metales.

5.3.3. Desarrollo de los Muestreos

Se llevó a cabo la toma de muestras de los residuos sólidos domiciliarios directamente de los generadores domiciliarios. Estas muestras se denominaron de "basura viva"⁹.

Se realizó la prueba piloto que comprendió la toma de **14** muestras en diferentes áreas de la ciudad, que fueron seleccionadas de las rutas previamente muestreadas en las estaciones de transferencia. El objetivo es comparar los datos obtenidos en los muestreos en acera con los de las estaciones de transferencia, y de este modo cuantificar de una manera mensurable el desvío de los materiales del flujo de residuos.

En la **Figura 7**, se presenta el **Esquema de Metodología de Muestreo de "Basura Viva"**.

5.3.4. Análisis de los datos y Resultados

Los resultados de la composición física de la "Basura Viva", se presentan en la **Tabla 20** (Ver **Grafico 5**).

⁹ *Basura viva: termino definido por la Dirección General de Limpieza – Subsecretaría de Higiene Urbana del Ministerio de Medioambiente, para los residuos generados recolectados previo a las actividades de los "recuperadores urbanos".*

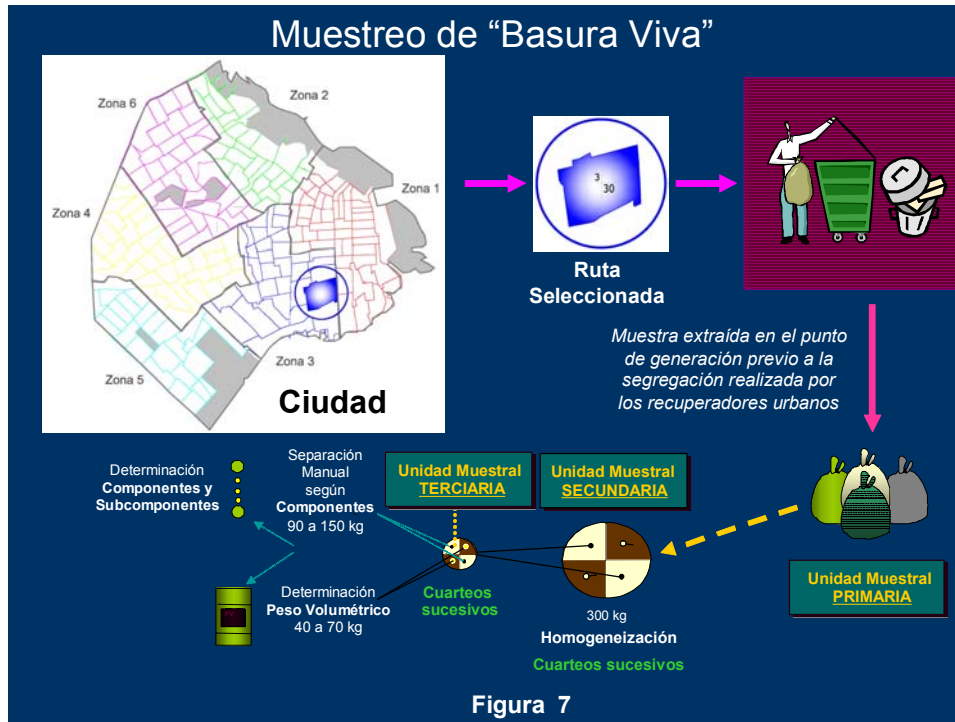


Gráfico 5
Comparativa de la composición de "Basura Viva" y la obtenida en las Estaciones de Transferencia de la CABA - Invierno 2006

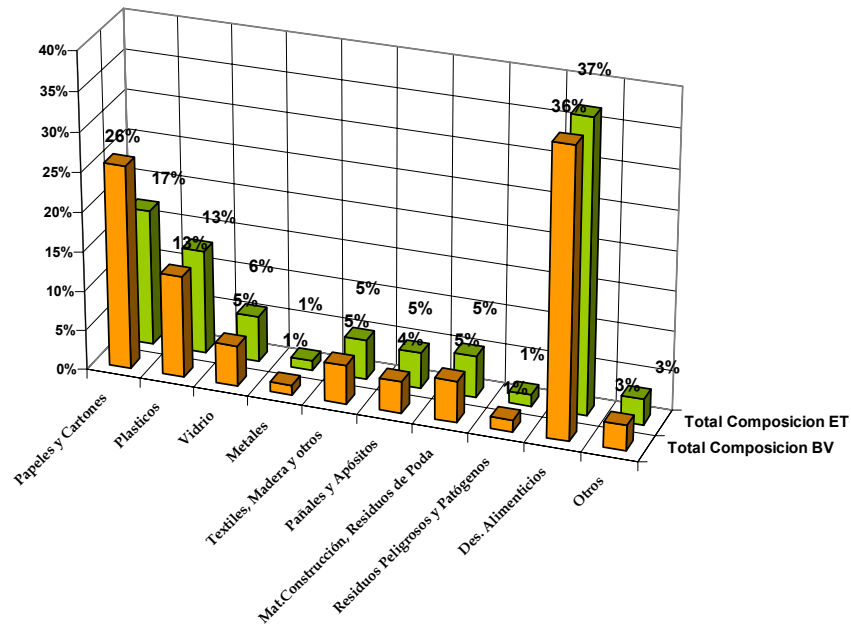


Tabla 20 - Composición Física de la "Basura Viva" - CABA - Invierno 2006	
Componentes	Total Composición Basura Viva
Papeles y Cartones	25,67%
Diarios y Revistas	3,49%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	3,59%
Papel Mezclado	13,85%
Cartón	4,11%
Envases Tetrabrick	0,62%
Plásticos	12,81%
PET (1)	2,58%
PEAD (2)	0,96%
PVC (3)	0,81%
PEBD (4)	5,71%
PP (5)	1,08%
PS (6)	1,25%
Otros (7)	0,43%
Vidrio	5,10%
Verde	2,40%
Ambar	0,56%
Blanco	1,82%
Plano	0,31%
Metales Ferrosos	0,85%
Metales No Ferrosos	0,37%
Materiales Textiles	3,41%
Madera	0,95%
Goma, cuero, corcho	0,55%
Pañales Descartables y Apositos	4,01%
Materiales de Construcción y Demolición	2,23%
Residuos de Poda y Jardín	2,97%
Residuos Peligrosos	0,82%
Residuos Patógenos	0,65%
Desechos Alimenticios	36,38%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	3,17%
Aerosoles	0,05%
Fuente: Elaboración Propia	

5.3.5. Conclusiones sobre la Composición de la “Basura Viva”

Del análisis de los resultados encontrados de “basura viva”, comparados con la composición de los residuos sólidos domésticos muestreados en las estaciones de transferencia puede concluir:

- Las actividades de los “recuperadores urbanos”, se centra en la segregación y selección de papeles y cartones, plásticos, metales ferrosos y no ferrosos. Asimismo, esto se ha comprobado de la observación y entrevistas informales con los diferentes actores, tanto recuperadores como recicladores.
- Con respecto a los papeles y cartones, se ha observado:
 - El componente papeles y cartones (total) aumenta su participación en el flujo de residuos en más del 7%, que representa entre aproximadamente 250 a 300 toneladas por día de recuperación de este material.
 - La recuperación incluye prioritariamente papel mezclado, papel de oficina y cartones. Cabe destacar que los materiales en la basura viva se encuentran menos contaminados que cuando son seleccionados en las estaciones de transferencia debido al manipuleo realizado por los “cartoneros”, como así también por la compactación en los vehículos recolectores.
 - Es de destacar que el subcomponente papel de alta calidad (de oficina) triplica su presencia en la basura viva.
- Con respecto a los plásticos:
 - Su recuperación se centra mayoritariamente en PET, especialmente envases. Este subcomponente aumenta su participación en peso (los residuos analizados en las estaciones presentaban la mitad del contenido de éste). La recuperación de PET representa aproximadamente entre 35 a 40 toneladas por día.
 - Se estima además, que los recuperadores están segregando envases de PEAD y PEBD (envases claros y de color, preferentemente que contienen productos de perfumería y limpieza), para su venta a fraccionadores minoristas de productos de limpieza y perfumería para su relleno. Se estima una recuperación de aproximadamente 3 toneladas por día.
- Con respecto a la recuperación realizada por los “recuperadores”, se estima que:
 - Se está recolectando mediante este sistema entre **250 a 300** toneladas de residuos sólidos domiciliarios diarios, que presentan entre un **11 a 13%** sobre el total generado (aproximadamente 3.000 toneladas diarias).
 - De la realización de un cálculo estimativo, teniendo en cuenta el número de “recuperadores” registrados en el Registro Único de Recuperadores (RUR) de la Dirección General de Políticas de Reciclado Urbano del G.C.A.B.A. se encuentran registrados (aproximadamente 6.000), la recuperación por persona por día es de aproximadamente 50 kg.

6. DETERMINACION DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LOS RSU

6.1. Composición Química Promedio

Se llevó a cabo la determinación de la composición química promedio de los RSD de la CABA en la estación climática de invierno se presenta en la **Tabla 21**.

Tabla 21 - Composicion Quimica de los RSD Invierno 2006			
Compuestos		Promedio	Desvio
pH	25 ml	5,4	0,75
	50 ml	5,5	0,77
	75 ml	5,6	0,78
Líquidos Libres		No presenta	
Sólidos Totales		40,5	14,90
Sólidos Volátiles		34,6	14,90
Sólidos Fijos		5,9	2,19
Materia Orgánica		35,1	11,04
Nivel de Estabilización		< 10	
Inflamabilidad		> 60	
Humedad		59,5	14,90
% Carbono		20,8	7,89
% Hidrogeno		4,4	0,73
Nitrogeno Total Kjeldhal		6,6	3,12
% Azufre		0,1	0,04
% Cenizas		5,9	2,19
Cianuros		< 0,1	
Sulfuros		<0,2	
Cloro		0,3	0,13
Poder Calorífico	Superior base seca	4283	1025
	Superior Base Húmeda	3471	654
Arsénico		<0,1	
Cadmio (mg/Kg)		1,4	1,43
Cadmio (Lixiviado)		<0,05	
Cobre		72,1	105,05
Cromo (mg/Kg)		3,2	1,60
Cromo (mg/l Lixiviado)		0,1	0,00
Mercurio (mg/Kg)		1,3	1,06
Níquel		3,9	5,49
Hierro		773,7	473,5
Plomo (mg/Kg)		47,8	120,13
Plomo (mg/l Lixiviado)		0,4	0,91
Potasio		2798,1	2331,7
Sodio		4434,3	2109,5
Zinc		2409,8	4717,6
Fosforo		1,9	6,5
Calcio		0,8	0,20
Talio		< 0,1	
Selenio		< 0,1	
Vanadio		< 1	
Compuestos Fenolicos		ND	
Hidrocarburos Aromaticos		ND	
Benceno		ND	
Tolueno		10,3	
Etil benceno		ND	
Xileno		1,5	

Fuente: Elaboración Propia

7. EVALUACION DEL CONTENIDO DE CONTENIDO DE ENVASES Y PACKAGING

7.1. Introducción

Se llevó a cabo una evaluación del contenido de envases, embalajes y packaging dentro del flujo de residuos sólidos domiciliarios.

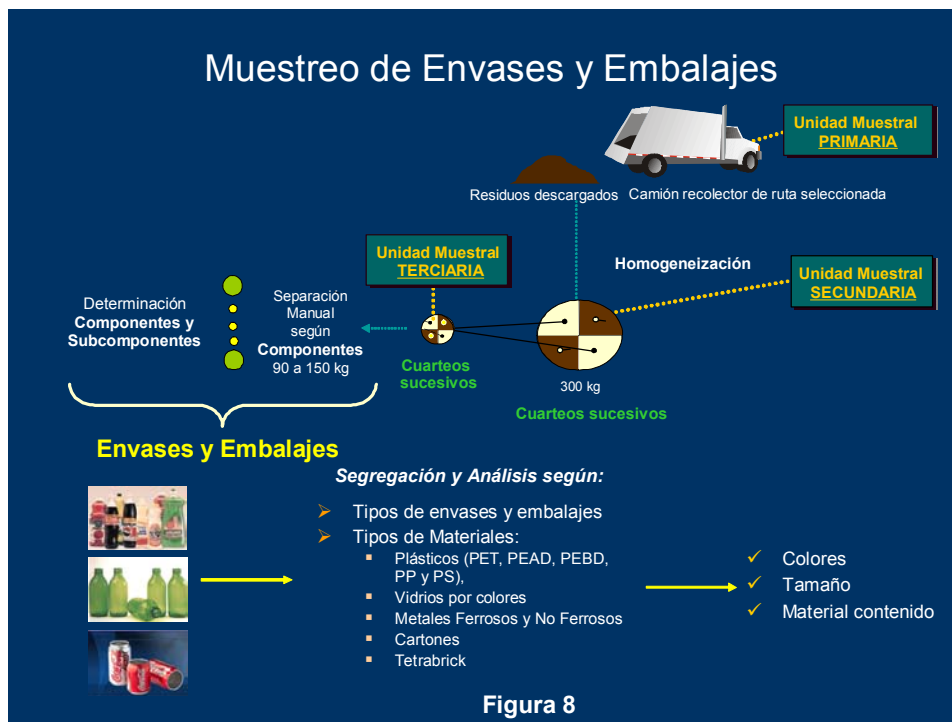
7.1.1. Objetivos

El análisis de los contenidos de envases y embalajes en los RSU, tiene como objetivos:

- Determinar la incidencia porcentual que representan los envases, embalajes y packaging en el flujo de RSU de la CABA.
- Determinar el contenido en peso de estos según los distintos materiales, tales como plásticos, cartones y tetrabrick, vidrios, metales ferrosos y no ferrosos.
- Definir que envases o embalajes pueden ser reutilizados, y cuales podrán ser transformados o reciclados para otros usos o para la fabricación de nuevos envases, teniendo en cuenta los materiales que tenían contenidos originariamente.

7.2. Desarrollo de los Muestreos

Se realizaron los muestreos de envases, embalajes y packaging para la estación climática de invierno, en forma simultánea con los de RSU, para poder correlacionar su influencia sobre el flujo total de residuos (Ver **Figura 8**).



Se analizaron los componentes y sus subcomponentes mencionados y se determinó el peso total del material, segregándose los envases y teniendo en cuenta:

- ✓ Tipo de materiales: papeles y cartones, plásticos, vidrios y metales (ferrosos y no ferrosos).
- ✓ Tipo de envase o embalaje según el tipo de materiales, tales como botellas y recipientes, bolsas, embalajes y envoltorio de productos.
- ✓ Numero de unidades y peso según: material, volumen, color y material contenido en estos.

Se analizaron **42** muestras de residuos sólidos domiciliarios, y se realizaron estadísticas para determinar los valores promedio y desvío.

7.3. Resultados Obtenidos

Del análisis y evaluación de los resultados de las muestras de envases y embalajes –muestreo probabilístico de toda la Ciudad-, se realizaron las siguientes estimaciones sobre la incidencia de los envases en los RSD:

7.3.1. Cartones

- ✓ Los embalajes de cartón representan aproximadamente el 100% en peso del total de este material encontrado en los RSD.
- ✓ Los envases de cartón encontrados en los RSD que contenían alimentos (especialmente lácteos), representaban el 27% del total en peso de RSD.

7.3.2. Envases tetrabrick

- ✓ Los envases tetrabrick en un 59% tienen 1 litro de capacidad.
- ✓ Los envases tetrabrick encontrados en los RSD que contenían lácteos representaban el 63% del total de unidades encontradas, el 14% jugos y el resto vino y/o salsas.

7.3.3. Plásticos

- ✓ Los envases y embalajes de plásticos representan aproximadamente el **92%** en peso del total de este material encontrado en los RSD. Están compuestos por **21%** de botellas y recipientes, **43%** de bolsas y **33%** de envoltorios.
- ✓ Del análisis de envases plásticos, el 58% de estos corresponde a envases de un volumen menor a 1000 cm³ y el resto a envases de más de 1000 cm³.
- ✓ De los envases y embalajes de plásticos encontrados, el 51% es fabricado con material transparente y el resto de diferentes colores.
- ✓ Con relación a los materiales que contienen los envases plásticos analizados, un **54%** corresponde a bebidas (agua mineral y gaseosas), un **24%** a alimentos y el 17% restante a productos de limpieza y tocador.
- ✓ El 58% de las botellas y envases de plásticos encontrados tiene una capacidad menor a 1000 cm³.

- ✓ Los envases plásticos transparentes representan más del 50% del total de las unidades encontradas.

7.3.3.1 PET (Polietileno Tereftalato) – PET (1)

Asimismo, se realizó un análisis detallado de los envases fabricados con PET (botellas y envases), encontrados en los RSD; al respecto:

- ✓ El 100% de los residuos categorizados como PET correspondía a envases y botellas.
- ✓ El 77% de los envases analizados era de gaseosas o agua mineral, un 14% alimentos y un 7% productos de limpieza y tocador.

7.3.3.2 PEAD (Polietileno de Alta Densidad) – PEAD (2)

Del análisis detallado de los envases fabricados con PEAD –Polietileno de Alta Densidad- (botellas, envases y bolsas), encontrados en los RSD, al respecto se ha encontrado que:

- ✓ El 92% de los residuos categorizados como PEAD correspondía a envases: botellas y recipientes.
- ✓ Los envases de colores representan el 90% del total de las unidades encontradas.
- ✓ El 67% de los envases analizados correspondía a alimentos y aceites y un 29% a productos de limpieza y tocador.

7.3.4. Vidrios

- ✓ Los envases de vidrio representan aproximadamente el 96% en peso del total de vidrios encontrados en los RSD.
- ✓ Con relación a los materiales que contienen los envases de vidrio analizados, un 63% corresponde a bebidas alcohólicas (vinos, espumantes y cervezas), un 18% a bebidas gaseosas y un 17% a recipientes para alimentos.
- ✓ El 51% de las unidades de vidrio analizadas tenía una capacidad de menor a 750 cm³ (bebidas alcohólicas y cerveza).
- ✓ Del análisis de los envases de vidrio verde, encontrados se estima que el 95% en peso de vidrio verde encontrado correspondía a envases (botellas y recipientes).
- ✓ Del análisis de los envases de vidrio blanco/transparente se ha encontrado que el 92 % en peso de vidrio blanco correspondía a envases (botellas) y más del 60% de las unidades fabricadas con éste tiene una capacidad de menor a 500 cm³.

8. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN MEDIA DIARIA DE RSU PER CÁPITA

8.1. Cálculo de densidad y población por rutas de recolección - Proyecciones

Debido a que el Estudio de Calidad de Residuos se ha efectuado entre los meses de diciembre 2005 a setiembre de 2006, se ha considerado necesario realizar una proyección de la población ya que el dato oficial disponible corresponde a información del último censo nacional de población del año 2001 (INDEC 2001).

La proyección se realizó sobre la base de los resultados de la evolución histórica de la población del total del país y la respectiva evolución de la participación (%) de la Ciudad de Buenos Aires en dicho total. Se adoptó el Método de Tasas Proporcionales, debido a la dificultad que presenta realizar una estimación según el diagnóstico de la evolución reciente de las variables determinantes de su dinámica, dado el fuerte decrecimiento que muestra el último Censo 2001, en el total (-6,4%) y en la mayoría de los barrios de la Ciudad de Buenos Aires, y por los márgenes de error que se atribuyen a esas cifras. Así, se consideró como hipótesis la continuidad de la disminución de la incidencia (%) de la ciudad respecto de la población total del país, tal como se observa en la **Tabla 22**.

Tabla 22: Evolución de la Población de la Ciudad de Buenos Aires y Proyección para el año 2005								
Jurisdicción	Población según Censos Nacionales (Años)					Variación (%)		Proyección 2005
	1960	1970	1980	1991	2001	80/91	91/01	
Total País	20.013.793	23.364.431	27.949.480	32.615.528	36.223.947	16,69	11,06	37.464.643
Ciudad de Buenos Aires	2.966.634	2.972.453	2.922.829	2.965.403	2.776.138	1,46	-6,38	2.695.675
% respecto al Total País	15%	13%	10%	9%	8%			7,2 %

Fuente : Elaboración Propia y Censos Nacionales de Población INDEC

La ciudad ha ido disminuyendo su participación paulatinamente desde 1947. Entre 1980 y 2001 está fue de un (1) punto para cada período intercensal. Este criterio fue el adoptado para la estimación al año 2005.

El valor de población adoptado de **2.695.675 habitantes para el año 2005**, determina una tasa de variación quinquenal de -3%. Este total se ha consolidado proyectando a la vez los distintos barrios de Buenos Aires con tasas diferenciales aplicadas según los siguientes criterios:

1. Se ha considerado una tasa de variación intercensal equivalente al 50 % de la tasa del período 1991/2001. En cada ruta se han aplicado las tasas correspondientes al barrio al que pertenece cada una de ellas.
2. Para el caso de las tasas negativas del período 1991/2001, se ha considerado un descenso de éstas, es decir un leve repunte del crecimiento. En los barrios con tasas positivas para el mismo período, se han mantenido positivas pero con una tendencia decreciente. Frente a los problemas asumidos por INDEC respecto al Censo 2001, se

ha buscado un equilibrio y se ha adoptado una hipótesis de recuperación paulatina de población a futuro.

3. Para la estimación de población 2005 en cada barrio se consideró una tasa de variación relativa diferencial de acuerdo a los criterios explicitados en 1 y 2.

8.2. Cálculo de producción media diaria (tn) de RSU por rutas de recolección

Se realizó la recopilación y análisis de la información sobre las pesadas diarias de vehículos de recolección que corresponden a cada ruta muestreada en las estaciones de transferencia del CEAMSE, para obtener los promedios diarios por rutas. El análisis fue efectuado con las pesadas de 8 (ocho) meses (Abril, Junio, Agosto, Setiembre y Diciembre 2005 y Enero, Marzo y Mayo 2006).

8.2.1. Cálculo de la Producción per cápita (PPC)

La PPC (producción per cápita promedio diaria) para la ciudad de Buenos Aires es de **0,968 kg/hab. x día**¹⁰. Con respecto a los valores encontrados de la PPC para la Ciudad durante las estaciones climáticas de verano (1,013 kg/hab x día) e invierno, se ha observado una disminución de la producción per capita debido a que durante los meses de invierno se genera menor cantidad de residuos –este es un fenómeno estacional, que no implica tendencia respecto de los valores anuales de crecimiento constante-.

8.2.1.1 Producción per cápita (PPC) según UDS

En la **Tabla 23**, se presenta la PPC teniendo en cuenta los Usos de Suelo predominantes UDS (Uso del Suelo- Actividades Urbanas), tal como fueron previamente clasificados.

Tabla 23 - Producción per cápita según UDS- Buenos Aires – Invierno 2006	
Usos del Suelo predominantes -UDS	PPC (kg/hab x día)
UDS 1 – Zonas Centrales	1,269
UDS 2 – Zonas Residenciales	0,950
UDS 3 – Zonas Residencial-Comercial	1,059
UDS 4 – Zonas Residencial-Industrial	0,512
Fuente: Elaboración Propia	

8.2.1.2 Producción per cápita (PPC) según NSE

En la **Tabla 24**, se presenta la PPC teniendo en cuenta los Niveles Socioeconómicos predominantes (NSE).

¹⁰ La Producción per cápita (PPC) promedio fue calculada solamente para los residuos domiciliarios, sin tener en cuenta el aporte del Barrido y servicios especiales.

Tabla 24: Producción per cápita según NSE – Buenos Aires – Invierno 2006

Nivel Socioeconómico predominantes - NSE	PPC (kg/hab x día)
NSE A – Nivel socioeconómico Alto y Medio-Alto	1,058
NSE B – Nivel socioeconómico Medio	0,996
NSE C – Nivel socioeconómico Medio-Bajo	0,957
NSE D – Nivel socioeconómico Bajo	0,690
Fuente: Elaboración Propia	

8.2.1.3 Producción per Capita (PPC) según DP

La PPC según la Densidad Población se presenta en la **Tabla 25**

Tabla 25 - Producción per cápita según Densidad Poblacional

Densidad Poblacional	PPC (kg/hab x día)
Alta Densidad	1,064
Media Densidad	1,014
Baja Densidad	0,798
Fuente: Elaboración Propia	

8.2.1.4 Producción per cápita (PPC) según Zonas

La **PPC** para las **6 Zonas** de Prestación de los Servicios de Higiene de la Ciudad de Buenos Aires se presenta en la **Tabla 26**.

Tabla 26 - Producción per cápita de las Seis Zonas

Zonas	PPC (kg/hab x día)
Zona 1	1,077
Zona 2	0,982
Zona 3	0,896
Zona 4	0,993
Zona 5	0,821
Zona 6	0,949
Fuente: Elaboración Propia	

8.2.1.5 Producción per cápita según Barrios

La PPC para los 48 barrios porteños, se presenta en la **Tabla 27** (en orden decreciente)

Tabla 27 - Producción per Cápita según Barrios - CABA - Invierno 2006

Barrios	Tonelaje	PPC
	Tn/día	Kg/Hab x día
Nueva Pompeya	29,82	0,479
Mataderos	34,82	0,570
Villa Soldati	28,14	0,671
Boca	29,66	0,706
Barracas	53,51	0,730
Paternal	15,36	0,820
Chacarita	21,44	0,856
Villa Ortuzar	17,39	0,859
Villa Luro	28,63	0,867
Villa Lugano	99,54	0,870
Villa Riachuelo	12,21	0,895
Villa Gral Mitre	30,22	0,896
Parque Patricios	32,42	0,906
Almagro	111,61	0,927
Saavedra	44,42	0,944
Villa Crespo	76,34	0,949
Villa Real	12,74	0,956
Parque Chacabuco	49,96	0,957
Villa Santa Rita	30,65	0,957
Parque Avellaneda	49,37	0,958
Flores	144,00	0,958
Agronomía	30,36	0,964
Villa Urquiza	81,91	0,964
Floresta	35,02	0,965
Coghlan	17,09	0,973
Velez Sarsfield	32,32	0,973
Villa Pueyrredón	36,74	0,973
Versalles	12,89	0,973
Liniers	39,76	0,975
Palermo	206,72	0,982
Nuñez	47,15	0,989
Monte Castro	32,31	0,989
Colegiales	49,24	0,995
Villa del Parque	53,56	0,998
Constitución	39,84	1,004
San Cristobal	45,60	1,006
Caballito	164,00	1,008
Boedo	45,05	1,010
Villa Devoto	67,68	1,023
Belgrano	125,28	1,034
Balvanera	135,29	1,053
Recoleta	159,43	1,057
Puerto Madero	5,63	1,126
Retiro	41,59	1,138
San Telmo	25,29	1,192
Montserrat	46,43	1,288
San Nicolás	33,99	1,295

Fuente: Elaboración Propia

8.3. ESTIMACION DE LA GENERACION REAL DE RSD

Del análisis de la “basura viva” –denominación aplicable a los residuos tal cual son generados y dispuestos para su almacenamiento transitorio en aceras, previo a la segregación realizada por los “recuperadores urbanos”-. Se ha desarrollado una estimación de los materiales separados por estas actividades, que oscila entre el **11** al **13%** del total de residuos generados.

Es decir que en la Ciudad de Buenos Aires, se generan aproximadamente **3000** tn/día de residuos sólidos domiciliarios, siendo la producción per capita promedio de aproximadamente: **1,110** kg / habitante x día.

Por otra parte se ha estimado que el porcentaje de recupero de materiales en la ciudad es en las áreas centrales del 21% y en las residencial-comerciales del 12%.

Asimismo, se efectuó la determinación del desvío de materiales potencialmente reciclables realizado por los recuperadores informales en cada una de las zonas de prestación de los servicios de higiene urbana, y se presenta en la **Tabla 28**.

Tabla 28 - Producción per cápita de Basura Viva según Zonas		
Zonas	PPC (kg/hab x día)¹¹	% Recuperado¹²
Zona 1	1,253	14,09%
Zona 2	1,068	8,02%
Zona 3	1,005	10,89%
Zona 4	1,091	9,01%
Zona 6	1,033	8,11%
Fuente: Elaboración Propia		

Tal cual se observa la zona de mayor actividad de los recuperadores informales es la 1, en la cual se encuentran las áreas centrales, que poseen una alta producción de materiales de alto valor de reventa (papeles, cartones y envases de PET).

¹¹ Según cálculos realizados teniendo en cuenta la muestra piloto de residuos recolectados en origen (Basura Viva) y analizados dentro del marco del presente estudio.

¹² Se estima como el porcentaje de material que es extraído del flujo de residuos por las actividades de los “cartoneros

9. GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE RECICLABLES

9.1. Generación por Zonas

Con el objeto de contar con la información que permita conocer las áreas de mayor generación de componentes potencialmente reciclables, se efectuó una estimación de generación según las seis Zonas de Servicios de Higiene Urbana.

Los componentes analizados fueron los siguientes:

- **PAPELES Y CARTONES** (entre ellos: diarios y revistas, papel de oficina, papel mezclado y cartones)
- **PLÁSTICOS** (PET, PEAD y PEBD)
- **VIDRIOS** (blanco, ámbar y verde de envases y botellas)
- **METALES FERROSOS**
- **METALES NO FERROSOS**

Se estableció la presencia porcentual de estos componentes y subcomponentes encontrados en los RSD, así como la presencia de contaminantes presentes en el flujo de los residuos, con su grado de afectación particular a cada uno de ellos (50 al 90%, dependiendo de cada material), según lo establecido en la bibliografía¹³.

Con la determinación estadística de la incidencia de los componentes potencialmente reciclables para cada tipología de rutas clasificadas, se calculó la generación promedio diaria (Tn/día) de estos componentes, y se obtuvo la generación de materiales potencialmente reciclables, para cada una de las 6 (seis) zonas. (Ver **Tabla 29**).

Tabla 29: Generación de materiales potencialmente reciclables según zonas				
Zonas	% Materiales Reciclables Máximo Zona	Generación diaria de materiales potencialmente reciclables		
		Limite Inferior (tn/día)	Promedio (tn/día)	Limite Superior (tn/día)
Zona 1	20,27%	155,74	159,28	162,83
Zona 2	19,08%	88,09	90,62	93,14
Zona 3	19,06%	73,56	75,38	77,20
Zona 4	19,83%	83,55	85,49	87,43
Zona 5	18,64%	34,71	35,95	37,19
Zona 6	19,11%	74,10	76,02	77,94
Total		509,75	522,74	535,73

Fuente: Elaboración Propia

¹³ Tchobanoglous, G. et. Al (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

Del total de residuos generados y recolectados por los servicios de Higiene Urbana, se estima que el 19,52% sería material potencialmente reciclable, y representaría aproximadamente más de 520 tn/día.

Cabe destacar que los programas de reciclajes implementados en otras ciudades, con más de 20 de años tienen un porcentaje de participación de la comunidad no mayor al 70%.

Teniendo en cuenta la predisposición de los vecinos de la CABA a participar en programas de reciclaje¹⁴, que no necesariamente implica su efectiva participación, se estima un volumen de **material a ser potencialmente reciclado máximo** del orden del **14 %**.

9.2. Generación por barrios

Con el objeto de contar con la información que permita conocer las áreas de mayor generación de componentes potencialmente reciclables, se efectuó una estimación de generación por barrios de los principales componentes potencialmente reciclables, confeccionándose el **Plano 6**, en donde puede observarse la total de generación de materiales potencialmente reciclables en los distintos barrios de la CABA.

Se observa que, en general, los barrios de mayor producción (tn/día) de todos los materiales potencialmente reciclables considerados, son los de mayor superficie, mayor cantidad de población, que incluyen usos de suelo residencial-comercial o centrales, y con importante incidencia de población de NSE Alto y Medio-Alto.

Definiendo áreas de distinto potencial de generación relativa se tiene:

- Barrios de Alta Generación: Belgrano, Flores, Recoleta, Caballito y Palermo, con mas de 25 tn/día de materiales potencialmente reciclables (MPR).
- Barrios de Mediana Generación: Villa del Parque, Barracas, Monserrat, Villa Devoto, Villa Crespo, Villa Urquiza, Villa Lugano, Almagro y Balvanera, entre 10 a 25 tn/día de MPR.
- Barrios de Baja Generación: Resto de los barrios de la ciudad (con una generación diaria menor a 10 tn/día de MPR)

¹⁴ De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2003), Gestión de los Servicios de Higiene Urbana: El Caso de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

10. ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA COMPOSICION DE LOS RSD

10.1. Composición Física

A partir de los muestreos de composición física realizados para los Estudios de Calidad por el Instituto de Ingeniería Sanitaria, se llevó a cabo una comparativa de sus principales componentes.

En la **Tabla 30**, se presentan los valores de la composición promedio total de la CABA (en porcentaje peso en peso) de los principales componentes de los RSD, así como los valores de peso volumétrico (PV) y Producción per Cápita (PPC) para los años 1972, 1991, 2001, Verano 2005/2006 e Invierno 2006.

Tabla 30 - Resumen de la Composición Promedio Total de la CABA - Periodo 1972-2006					
Componentes	1972	1991	2001	2005	2006
<i>Papeles y Cartones</i>	20,30%	17,42%	24,10%	18,24%	17,15%
<i>Plásticos</i>		14,44%	13,75%	19,14%	13,07%
<i>Vidrio</i>	4,94%	6,00%	5,19%	5,59%	5,81%
<i>Metales Ferrosos</i>	3,64%	2,51%	1,57%	1,29%	0,96%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,09%	0,64%	0,90%	0,35%	0,42%
<i>Materiales Textiles</i>	3,02%	2,71%	2,51%	2,74%	3,90%
<i>Madera</i>	1,89%	1,80%	1,30%	1,15%	1,08%
<i>Goma, cuero, corcho</i>			0,70%	0,75%	0,63%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>			4,05%	4,58%	4,52%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	0,00%	1,98%	1,70%	1,08%	2,52%
<i>Residuos de Poda y Jardin</i>			4,97%	1,38%	3,34%
<i>Residuos Peligrosos</i>			1,24%	0,73%	0,93%
<i>Residuos Patógenos</i>			0,41%	0,28%	0,73%
<i>Desechos Alimenticios</i>	63,45%	52,50%	33,39%	37,74%	41,28%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>			4,22%	4,59%	3,59%
<i>Aerosoles</i>				0,35%	0,06%
<i>Plastico, Cuero, Caucho</i>	2,42%				
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO					
Peso Volumetrico (kg/m ³)		245,68	184,51	258,80	239,58
PRODUCCION PER CAPITA					
PPC (kg/hab x día)	0,693	0,697	0,882	1,013	0,968

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Periodo 1972 a 2006) - IIS/FIUBA

10.1.1. Desechos Alimenticios

- Los desechos alimenticios son el primer componente en el flujo de residuos sólidos (en todos los estudios de calidad realizados).

- Los valores porcentuales de los desechos alimenticios presentan una tendencia decreciente comenzando en 1972 con un valor del 63,45%, alcanzando en verano 2005 e invierno 2006 valores de 37,74% y 41,28%, respectivamente.
- Por otra parte los valores en peso del componente desechos alimenticios oscilan entre 1.200 tn/día en 1972 y 1.000 a 1.100 tn/día en 2001, 2005 y 2006.
- Se ha desarrollado una correlación para determinar los posibles porcentuales de desechos alimenticios, observándose que su participación continuará en disminución. Se estima que las probables causas de esta disminución son los cambios de hábitos de consumo relacionados con el uso extendido de abastecimiento en cadenas de supermercados, así como la extensión de la utilización de alimentos preelaborados y congelados, y el mayor consumo de alimentos preparados (rotiserías, restaurantes, pizzerías), con entrega mediante *delivery*. Estas modalidades de comercialización disminuyen el contenido de desechos orgánicos en el flujo de residuos domésticos (traspasando estos al flujo de residuos industriales), pero aumentando el contenido de *packaging*.

10.1.2. Papeles y Cartones

- El componente papeles y cartones es el segundo más importante en el flujo de residuos sólidos.
- Este ha tenido una presencia en el flujo de residuos oscilante, encontrándose durante el periodo 1972 a 1991 –previo a la convertibilidad- en valores del 17 al 20%. En el año 2001, los porcentajes de papel representaban el 24,1%, volviendo a bajar en los años 2005 y 2006 a los valores históricos (18,24 y 17,15%, respectivamente).
- Las zonas de mayor generación de papeles y cartones son las áreas centrales, con un 22,33%, a pesar de ser las que concentran la mayor afluencia de “recuperadores”, pero en éstas se encuentran radicadas las actividades gubernamentales, institucionales y comerciales de la ciudad.
- Cabe destacar que siempre existió un circuito informal de recolección diferencial de papeles y cartones en las zonas de alta generación (Macro y Microcentro, alineamientos comerciales de Caballito y Flores, así como las áreas comerciales de Belgrano y Palermo). Dado que el papel reciclado es un *commodity*, durante el periodo de la convertibilidad no resultaba atractivo su segregación en origen –realizado en el circuito informal-, por lo tanto en el año 2001, este representaba el 24% del total de los RSU. En la actualidad, y debido a la suba del precio internacional del papel reciclado así como la devaluación del peso, resulta atractivo su recuperación y posterior reciclado. Los precios actuales del mercado mayorista son de U\$S 29 a 78 por tonelada de Cartón¹⁵ –el precio más alto corresponde al material limpio y enfardado-, y U\$S 50-67 por tonelada para papeles de oficina mezclados¹⁶ (limpio, libre de cartones y papel madera y con un porcentaje mayor al 10% de papeles de fibra larga o alta calidad). Para papel de diario viejo (enfardado) los valores de comercialización oscilan entre U\$S 25 a 33¹⁷ por tonelada y para revistas de U\$S 7 a 9¹⁸

¹⁵ *Recycler's World USA – Baled Corrugated Cardboard – January 12-2007*

¹⁶ *Recycler's World USA – Mixed Office Paper – January 12-2007*

¹⁷ *Recycler's World USA – Old Newspapers – January 12-2007*

¹⁸ *Recycler's World USA – Magazines – January 12-2007*

por tonelada. Para el papel mezclado (de varios tipos de grados y/o fibras), los precios de venta son U\$S 6 a 12¹⁹ por tonelada.

- La cantidad de papeles y cartones recolectados (que fueron muestreados en las estaciones de transferencia) es de aproximadamente 450 a 500 tn/día en la actualidad. En el año 2001, se observaron más de 600 tn/día, mientras que en los años 1972 y 1991, era de 400 tn/día. El aumento en peso del papel es debido al uso generalizado de computadoras e impresoras en el hogar en los últimos 5 a 10 años.
- Con respecto a los subcomponentes particulares diarios y revistas, papel mezclado, cartones y envases tetrabrick, han disminuido su participación porcentual (para los estudios de verano e invierno), respecto del año 2001.
- Con relación al subcomponente papel de oficina (alta calidad), éste aumentó su participación (duplicó su porcentaje en peso 1,24%), en este estudio (invierno) dado que los estudios realizados en el 2001 y 2005, se desarrollaron durante el verano (período de vacaciones).
- En relación con este material se estima que los “recuperadores informales” están segregando del flujo de residuos domiciliarios aproximadamente 250 a 300 tn/día de papeles y cartones; específicamente: papel de oficina, mezclado y cartones, según los datos del estudio de “basura viva” (respecto de lo que ingresa a las estaciones de transferencia). Las zonas donde se observa mayor actividad de segregación son aquellas de alto y medio nivel socioeconómico, observándose disminuciones totales del componente papel de aproximadamente un 25% respecto del total generado (aproximadamente un 5 a 6% del total de RSD)

10.1.3. Plásticos

- El componente de mayor crecimiento durante el intervalo del estudio es el plástico, que en año 1972, no era significativo y fue creciendo en forma exponencial hasta alcanzar un valor del 19,14% y 13,07%, en el verano 2005 e invierno 2006 respectivamente.
- Del análisis de la composición, se observa que este componente presenta un crecimiento sostenido durante los últimos 33 años, reemplazando materiales de embalaje y envases, tales como metales ferrosos y vidrios, debido a su menor peso, mayor versatilidad y mayores condiciones de seguridad.
- Con respecto a su contenido porcentual en los residuos, éste varía según las distintas estaciones climáticas, como consecuencia de los consumos diferenciales de productos, tales como bebidas gaseosas y lácteos, que se comercializan en envases plásticos no retornables (que presentan mayor consumo en verano). Los materiales plásticos que disminuyeron su participación en el flujo de residuos son PET, PEAD, PEBD y PS.
- Al respecto cabe destacar que el **92%** del total de los plásticos corresponde a envases y embalajes, según datos del Estudio de Calidad 2006. Los envases, embalajes y packaging plásticos encontrados se pueden clasificar como botellas y recipientes: 21%, bolsas: 43%, bandejas y embalajes de telgopor: 4% y envoltorio de productos: 43%.

¹⁹ *Recycler's World USA – Mixed Paper – January 12-2007*

- Con relación a los envases se destaca que para el PET (el 100% de este material es botellas y recipientes), para el PEAD (el 92% de éste es botellas y recipientes) y para el PEBD (79% de material es bolsas).
- El contenido en peso del componente plástico, fue variando desde 334 tn/día (1991) hasta 600 tn/día (verano 2005, período de mayor consumo de envases descartables) a 350 tn/día en invierno 2006 (debe tenerse en cuenta que aproximadamente de 40 a 50 tn/día son segregadas por los “recuperadores urbanos”).
- Al respecto se ha evaluado que en el año 2001, aproximadamente el 80 % del total de los plásticos sería potencialmente reciclable (PET + PEAD + PEBD); en la actualidad este valor alcanzaría entre el 69 y el 77% (2005 y 2006). Por lo antes expuesto, y debido a la diferencia en los valores encontrados en estos subcomponentes, se podría inferir que los “recuperadores informales” están separando PET y PEAD, que son los componentes que presentaron una disminución en su participación porcentual y en peso.
- En la actualidad los “recuperadores informales” segregan por lo menos 20 tn/día de PEAD y 35 tn/día de PET, del flujo de residuos recolectados, según los cálculos de la “basura viva” realizados para el estudio de invierno 2006.
- Debido a que los precios internacionales de los materiales plásticos en la actualidad se encuentran en alza y a que existe una gran demanda de PET para la fabricación de hilados tipo polar, los precios²⁰ de este *commodity* oscilan entre U\$S 32 y 68 por tn de material mezclado no embalado, y hasta valores de U\$S 65 y 130 si se ofrece separado por color y embalado.
- Para el caso del PEAD, los valores del material segregado²¹ oscilan entre U\$S 27 y 50 por tn para contenedores y botellas mezcladas (no embalados); hasta valores de U\$S 30 a 65 por tn para contenedores y botellas clasificadas según colores, y U\$S 45 a 95 en caso de PEAD claro (no embalados). Si el material es embalado y separado por colores los valores ascienden hasta U\$S 150 por tn y si se entrega pelletizado libre de impurezas alcanza valores mayores a los U\$S 220 por tn.

10.1.4. Vidrio

- El componente vidrio presenta un valor porcentual sostenido en el tiempo, que oscila entre el 5 y el 6% en peso del total de los RSU de la ciudad. Este material es el cuarto en importancia dentro del flujo de residuos. Se encuentra presente en todos los estudios, dada su generalizada utilización para la fabricación de envases y botellas.
- Sin embargo, su participación en peso presenta un crecimiento sostenido desde 1972 (102 tn/día) a la fecha (en 2005/2006 es 150 tn/día), siendo uno de los componentes que presenta un crecimiento (como participación en peso) dentro del flujo de residuos durante el intervalo del estudio, de aproximadamente 50% en peso respecto del total de éste.
- Este componente presenta un aumento en su incidencia en peso, en los últimos 5 años, debido a la vuelta de su utilización como material de fabricación de envases, como por ejemplo el caso de las botellas descartables de 330 cm³ de gaseosas, dados los altos costos de las resinas plásticas.

²⁰ *Recycler's World USA – Mixed Plastics – January 12 - 2007*

²¹ *Recycler's World USA – Mixed Plastics January 12 - 2007*

- Por otra parte, se ha observado que a partir de la crisis del 2001, se ha comenzado a generalizar la utilización de envases retornables para la comercialización de gaseosas y cervezas.
- Con respecto a los subcomponentes del atributo vidrio, estos participan con los siguientes porcentajes: verde: 45-47%, ámbar: 10-15%, blanco: 36-39% (según el análisis de los estudios del año 2001 y 2005). Asimismo, se destaca que menos del 1% del total de vidrio corresponde a vidrio plano.
- Con respecto a los envases ámbar, éstos son un claro ejemplo del correcto funcionamiento de reutilización de envases retornables (logística inversa), que dadas las condiciones del país, podría extenderse para otros envases de este material, tales como los de color verde.
- Dado que las botellas de vidrios son reciclables y teniendo en cuenta que para su fabricación se importa la materia prima (sosa), el vidrio reciclado tendría un mercado para su consumo como materia prima en la fabricación de nuevos envases y botellas, con el consiguiente ahorro no sólo de materia prima sino también de energía. Pero debido a que su segregación es muy laboriosa y los precios de mercado son bajos (U\$S 2,00 a 4,50²² por tn de vidrio mezclado recuperado).

10.1.5. Pañales y Apósitos Descartables

- El componente pañales y apósitos descartables²³ presenta un valor del 4%, en 2001 y de 4,5% en 2005/2006. Es el quinto componente en importancia dentro del flujo de residuos. Representa en peso más de 120 tn/día.
- Cabe destacar que en todos los estudios se ha encontrado este material en todas las zonas de la Ciudad independientemente de sus niveles socioeconómicos.
- Por otra parte, se ha podido correlacionar que las zonas de mayor natalidad de la ciudad presentan mayor contenido de pañales (mayor al 4%, alcanzando valores de hasta el 5%, en las zonas 3, 4, 5 y 6).

10.1.6. Metales ferrosos y no ferrosos

- Estos componentes presentan valores de 3,73% (1972), 3,15% (1991), 2,47% (2001), 1,64% (2005) y 1,38% (2006).
- Verifica un importante decrecimiento porcentual durante el intervalo de estudio (1972 a 2006), el subcomponente ferroso. La disminución en su participación en el flujo de residuos se debe al reemplazo en la fabricación de envases por materiales tales como tetrabrick y plásticos.
- Los valores internacionales de comercialización de las latas limpias ²⁴²⁵ de alimentos oscilan entre: U\$S 40 a 67 por tn. Su segregación del flujo de residuos es sencilla mediante separación magnética.

²² *Recycler's World USA – Mixed Scrap Glass – January 12-2007*

²³ *Cabe aclarar que este material no fue considerado como un componente específico, en el Estudio del año 1991, sin en forma conjunta con los plásticos, dado que los pañales son fabricados con polipropileno.*

²⁴ *Recycler's World USA – Mixed Steel and Iron Can Scrap - January 12-2007*

²⁵ *Los metales ferrosos contenidos en los RSD provienen principalmente de las latas de alimentos.*

- Los metales no ferrosos (compuestos en su gran mayoría por latas de aluminio para bebidas), presentaron valores cercanos al 1% en 2001, pero en 2005/2006, debido al alto costo de los envases su participación disminuyó al 0,35%-0,42%.
- Por otra parte, el subcomponente más importante de los metales no ferrosos son las latas de aluminio²⁶, que son fácilmente reciclables con un alto valor económico en el mercado, estos oscilan entre U\$S 140 y 450 (dependiendo del procesamiento, el precio más bajo corresponde a las latas sueltas y el más alto a las trituradas, embaladas y briqueteadas).

10.1.7. Residuos Domésticos Peligrosos y Patógenos

- Estos componentes (residuos domésticos peligrosos y patógenos) presentan un porcentaje en el flujo de residuos de 1,65 (2001), 1,01 (2005) y 1,66 (2006). No fueron considerados en los estudios de calidad anteriores.
- La totalidad de las muestras extraídas para determinaciones físicas presentaba residuos domésticos con características peligrosas, tal cual lo estipulado en la ley 24051 y Decreto Reglamentario 831/93.
- Por otra parte, aproximadamente el 60% del total de las muestras presentaba residuos patógenos según lo establecido por la legislación nacional vigente, de orígenes variados; en algunos casos no correspondían a la atención domiciliaria de enfermos, sino a consultorios y/o clínicas.
- Asimismo, se observa que del total de muestras extraídas para el muestreo de invierno más del 90% presentaba residuos considerados como peligrosos por la legislación vigente.
- Los patógenos representan el 30 a 45% del total de los residuos peligrosos y patógenos considerados en dichos estudios.
- El total dispuesto en las estaciones de transferencia alcanza valores de 20 a 30 tn/día.

10.1.8. Materiales textiles

- Este componente presenta valores porcentuales de: 3,02 (1972), 2,71 (1991), 2,51 (2001), 2,74 (2005) y 3,90 (2006)
- El total dispuesto en las estaciones de transferencia alcanza valores de 70 tn/día (verano 2005) y 100 tn/día (invierno).

10.1.9. Madera, goma, cuero y corcho

- Presenta valores porcentuales de 4,31 (1972), 1,80 (1991), 1,99 (2001), 1,90 (2005) y 1,71 (2006)
- Se puede inferir del conocimiento de los residuos que dichos materiales han sido reemplazados por otros, tales como cartón y plástico para embalajes de frutas y verduras, y fue sustituido en algunos casos en la fabricación de juguetes, pequeños mobiliarios, utensilios de cocina, etc. por plásticos diversos.

²⁶ *Recycler's World USA – Baled UBC - Used Beverage Cans – January 12-2007*

10.1.10. **Materiales de construcción y demolición**

- Presenta valores porcentuales de 1,98 (1991), 1,70 (2001), 1,08 (2005) y 2,52 (2006).
- Representa en peso entre 30 y 40 tn/día del flujo de RSD, en los estudios realizados en 2001 y 2005, que correspondieron a la estación climática de verano. En el estudio de invierno se estima que el flujo de residuos contiene 70 tn/día de este componente (aproximadamente el doble de los valores encontrados anteriormente). Esto puede ser debido a que:
 - ✓ Los estudios anteriores fueron realizados durante el verano, época de vacaciones, observándose menor actividad en la construcción.
 - ✓ En la actualidad la ciudad presenta un “boom”, en la actividad de demolición de casas de antigüedad mayor a los 50 años y la construcción de edificios de altura en los barrios de alto NSE, tales como Caballito, Villa Urquiza²⁷, Palermo, Núñez, Villa Pueyrredón y Coghlan.

10.2. **Composición Química**

Se evaluaron los cambios de composición durante el período en estudio, se han analizado los parámetros de importancia relacionados con la factibilidad de implementación de diferentes tratamientos para la gestión de los RSU.

Dados los cambios tecnológicos en las metodologías de análisis químicos, (en el año 1972 solamente se utilizaban métodos colorimétricos; a partir de los años 90 comenzaron a utilizarse metodologías de análisis más sofisticadas y precisas), resulta imposible la comparación de la mayoría de los parámetros químicos. Solamente pueden ser comparados los valores de:

- Parámetros relacionados con la posibilidad de realización de tratamientos térmicos: Poder Calorífico Inferior (en base húmeda y seca) y Superior (en base húmeda y seca).
- Compuestos que pueden afectar la operación: pH y Humedad.
- Metales Pesados: Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Talio, Selenio y Vanadio (Analizados en los estudios de 2001 y 2005).
- Compuestos Peligrosos: Pesticidas Clorados (Aldrin + Dieldrin, Clordano, Heptacloro + Heptacloroepoxi y Lindano), Bifenilos Policlorados (PCB's), Compuestos fenólicos, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno) (analizados solamente en los estudios de 2001 y 2005).

Los valores comparativos de los parámetros químicos promedio de los RSU de los estudios analizados se presentan en la **Tabla 31**.

Tabla 31 - Parámetros químicos promedio de los RSD						
Parámetro	Unidades	1972	1991	2001	2005	2006
pH	UpH		5,24	4,95	5,26	5,4
Humedad	%	51,40	53,13	54,70	54,69	59,5

²⁷ El barrio de Villa Urquiza se encuentra íntegramente en la Zona 6, que presenta un porcentaje de materiales de construcción y demolición del 4,93%, valor superior al promedio de la Ciudad.

Tabla 31 - Parámetros químicos promedio de los RSD

Parámetro	Unidades	1972	1991	2001	2005	2006
Materia Orgánica	%	79,91	76,23	81,11	---	---
NTK	mg/l	1,50	2,55	18,72	12,08	6,6
Fósforo	mg/l	1,07	0,61	1,05	0,41	1,9
Poder Calorífico Superior (Ms)	Kcal/kg	3966	4229	4600	3179	4283
Poder Calorífico Superior (Mh)	Kcal/kg	---	----	4265	2815	3471
Poder Calorífico Inferior (Ms)	Kcal/kg	---	3933	2129	---	
Poder Calorífico Inferior (Mh)	Kcal/kg	---	1530	1624	---	

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Periodo 1972 a 2006) - IIS/FIUBA

10.2.1. pH

El pH de los RSU muestrados es 4,95 UpH (2001); 5,26 UpH (2005) y 5,4 UpH (2006), resultando ligeramente ácidos y podría favorecer la disolución de metales pesados presentes y de compuestos insolubles de metales pesados, que podrían potencialmente lixiviar.

10.2.2. Líquidos libres

Los residuos sólidos muestreados no presentaban líquidos libres en los estudios de 2001, verano 2005 e invierno 2006.

10.2.3. Sólidos volátiles

El contenido de sólidos volátiles de los RSU es 34,6 % p/p, siendo la concentración de sólidos volátiles un parámetro indicativo del nivel de estabilización por vía biológica de un residuo. Este análisis es una medición de la eficiencia del proceso de tratamiento biológico, es decir que tomando como referencia el residuo o barro crudo, la reducción de los sólidos volátiles deberá ser mayor o igual al 40% para el barro digerido o residuo estabilizado.

Los residuos que tienen mucho material no estabilizado son los que tienen mayor contenido de sólidos volátiles, y que más necesitan tratamiento debido los riesgos de atracción de vectores producción de olores.

10.2.4. Inflamabilidad

Todas las muestras analizadas tienen un punto de inflamación mayor a 60°C, lo que implica que los RSU no son inflamables, conforme lo establecido en la Ley 24.051 y su Dec. Reg. 831/93.

10.2.5. Cianuros y Sulfuros

Las concentraciones de Cianuros y Sulfuros presentes en los RSU son < 0,1 mg/kg y < 0,2 mg/kg respectivamente, siendo estos valores menores a los establecidos en la Ley 24.051 y Dec. Reg. 831/93, para Cianuros (< 250 mg/Kg) y Sulfuros (< 500 mg/Kg) en /.

10.2.6. Nitrógeno (NTK)

El contenido de Nitrógeno Total por Kjeldhal promedio en los RSU es 6,6 g/kg. El valor de NTK ha aumentado significativamente con respecto al encontrado en el estudio de calidad de 1991, debido a la mayor presencia de pañales con heces humanas con alto contenido de urea.

La relación C/N es uno de los factores nutricionales más importantes para el desarrollo del compostaje, los valores recomendados por la bibliografía son 20/1 a 25/1²⁸. La relación de C/N para los RSU es 5/1; esta debería ser corregida con el agregado de materia carbonácea para el caso de que se estime realizar el tratamiento de los residuos mediante tratamiento biológico.

10.2.7. Fósforo

El contenido de Fósforo promedio en los RSU es 1.9 % p/p. Aumentó en relación con el valor promedio obtenido en los años 2001 y 2005, debido posiblemente a la presencia de fosfatos en los pigmentos y de aditivos varios para los alimentos.

10.2.8. Cloro

El contenido de Cloro promedio en los RSU es 0,3%. Este valor es relativamente bajo debido a que se ha restringido la utilización de PVC, principal fuente de cloro de los RSU.

10.2.9. Poder Calorífico

El contenido energético de los RSU se determina mediante la utilización de una bomba calorimétrica en el laboratorio y da cuenta del contenido de energía por unidad de masa liberado durante la combustión. Este estudio ha determinado que el Poder calorífico Superior en base húmeda medio es 3.471 Kcal/kg y el Poder Calorífico Superior en base seca medio es 4.283 Kcal/kg.

10.2.10. Metales Pesados

Con respecto a los metales pesados (en masa) no se ha observado la presencia de Arsénico, Talio, Selenio y Vanadio. En los restantes, las concentraciones encontradas no superaban los valores establecidos en la Ley de Residuos Peligrosos. Cabe destacar que solamente en el Estudio del año 2001, se observó una muestra con alta concentración de Plomo, tanto en masa como en lixiviado.

10.2.11. Compuestos Orgánicos

Con relación a los compuestos orgánicos en los estudios de los años 2001 y 2005, no se detectaron pesticidas clorados, Compuestos Fenólicos ni PCB's. Cabe destacar que en los estudios de verano 2005 e invierno 2006, se pudo observar la presencia de Benceno, Tolueno y HAP's (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares), aunque en concentraciones muy bajas.

10.3. Producción Per Capita

Se llevo a cabo el cálculo de la Producción per Cápita (kilogramos x habitantes x día) generados con los datos de población de los Censos Nacionales (INDEC), y los datos sobre generación de RSU suministrados por el G.C.B.A y CEAMSE, para el período en estudio, desarrollándose asimismo una correlación para evaluar la tendencia de generación a futuro (Ver **Tabla 32**).

²⁸ *Handbook of Solid Waste Management – Frank Kreith – McGraw-Hill*

Año	PPC (kg /hab. x día)
1972	0,693
1991	0,697
2001	0,882
Verano 2005/2006	1,013
Invierno 2006	0,968

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Periodo 1972 a 2006) - IIS/FIUBA

Del análisis de los datos de generación suministrados por el CEAMSE, y de los datos poblacionales se ha determinado la tasa de crecimiento de la generación de RSU para la Ciudad, resultando de **1,05%** para el periodo 1981-2005.

Estos valores sólo tienen en cuenta los RSU incluidos en el sistema formal de recolección, (no consideran la generación real ni la influencia –en los últimos tiempos- de los recuperadores informales).

Por otra parte, para los años 2001, 2005 y 2006, se realizó una comparativa de la producción per capita diaria según los distintas variables que afectan la generación, éstas son UDS y NSE. Estos valores se presentan en las **Tablas 33 y 34**, según UDS y NSE, respectivamente.

Clasificación según UDS	2001	2005	2006	Incremento 2001/2006
	kg/hab x día	kg/hab x día	kg/hab x día	%
Áreas Centrales	1,040	1,532	1,269	47
Áreas Residenciales	0,826	0,970	0,950	17
Áreas Residencial-Comercial	1,004	1,035	1,059	3
Áreas Residencial Mixta	0,789	0,589	0,512	-25

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Años: 2001/2005/2006) - IIS/FIUBA

Clasificación según NSE	2001	2005	2006	Incremento 2001/2006
	kg/hab x día	kg/hab x día	kg/hab x día	%
Alto y Medio-Alto	0,960	1,104	1,058	10
Medio	0,916	1,020	0,996	9

Tabla 34 – Producción Per Cápita por Nivel Socioeconómico predominante

Clasificación según NSE	2001	2005	2006	Incremento 2001/2006
	kg/hab x día	kg/hab x día	kg/hab x día	%
Medio-Bajo	0,852	0,997	0,957	12
Bajo	0,749	0,818	0,690	-8

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Años: 2001/2005/2006) - IIS/FIUBA

Del análisis de los datos de la PPC se observa un crecimiento sostenido en las áreas centrales y residenciales, tanto para el verano 2005 como para el invierno 2006. También se destaca la menor generación en las áreas de NSE bajo.

En el **Gráfico 6**, se aprecia la fuerte correlación entre las curvas de generación y de evolución del PBI²⁹, identificándose allí las distintas crisis económicas que ha sufrido el país en el periodo 1993-2005³⁰. Este Gráfico, fue elaborado a partir de los datos estadísticos de toneladas anuales ingresados en las Estaciones de Transferencia de CEAMSE y datos de PBI. Se observan dos hitos económicos de importancia. El llamado “Efecto Tequila”, la cuasi entrada en cesación de pagos de México que impactó indirectamente en nuestro país, generando una pequeña depresión económica, y los incidentes de diciembre de 2001, que fueron el corolario de la depresión económica que se inició en el año 1999. Como puede apreciarse en la curva, estos incidentes afectaron directamente la generación de residuos.

Cabe destacar que la PPC presenta un crecimiento sostenido y constante, observándose una tendencia hacia el aumento. Se estima que las principales causas del aumento de generación per cápita de RSU en la ciudad son, entre otras, la mayor utilización de envases y embalajes y dentro de estos, la disminución de la utilización de envases reciclables.

Por otra parte, se observa que debido a los cambios en los hábitos de consumo introducidos por las cadenas de supermercados, es decir la mayor comercialización de alimentos fraccionados, procesados o semielaborados, se ha introducido dentro del flujo de residuos un gran número de envases y embalajes.

Asimismo, se observa un crecimiento del consumo siguiendo la tendencia mundial de mayor consumo de productos, en algunos casos superfluos, debido a la influencia masiva de la publicidad, que exige la compra de ciertos productos para demostrar que el consumidor es una persona exitosa o feliz.

Del análisis de la PPC en función de los factores de incidencia UDS y NSE, se concluye:

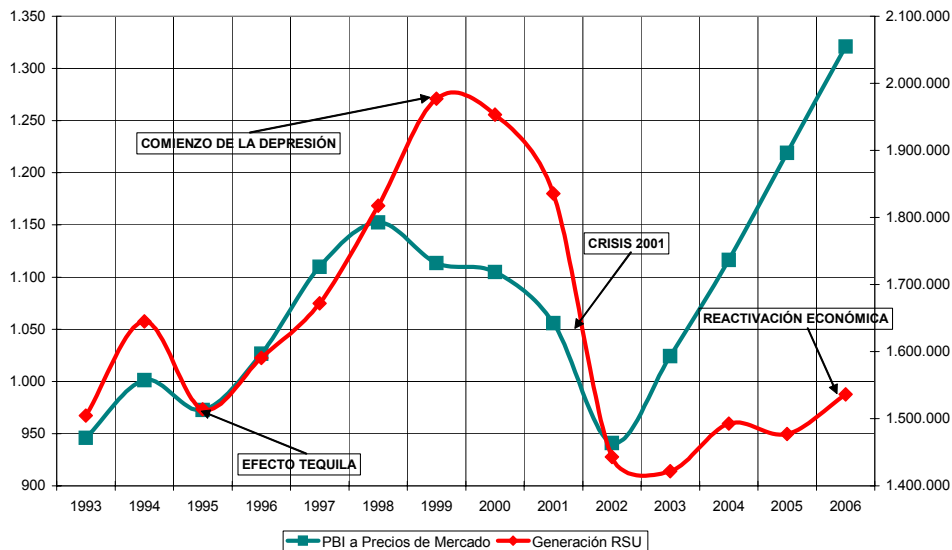
- Con respecto a la relación entre PPC y Uso del Suelo (UDS), en los estudios de 2001, 2005 y 2006, se puede observar claramente, un aumento de ésta en las áreas Centrales (UDS = 1), a pesar de las actividades de recolección realizadas por los “recuperadores

²⁹ Producto Interno Bruto a precios de mercado, serie trimestral y anual, desde 1993 en adelante – INDEC.

³⁰ Los valores de PBI para los años 2000-2005 fueron extrapolados - CUADRO A1.9: Oferta y Demanda Globales a valores constantes - Datos desestacionalizados – Nivel de Actividad - Información Económica – Ministerio de Economía y Producción.

urbanos” y una marcada disminución en las categorizadas como vivienda-industrial (en general correspondientes a las zonas de más bajo Nivel Socioeconómico (NSE).

Gráfico 6
Correlación entre Producto Interno Bruto vs Generación Anual de RSU en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Período 1993 - 2006



Con relación a la evaluación de la PPC y el NSE de la población, se puede inferir que:

- Las áreas de NSE más alto, han presentado un incremento de la PPC del 10 al 15% respecto del año 2001, concluyéndose que la población con mayor poder adquisitivo, ha aumentado su consumo y por lo tanto, la generación de (RSD).
- Las áreas de NSE medio y medio-bajo, presentan valores muy similares, pudiéndose inferir que éstas tienen similares hábitos y costumbres y no presentarían características de consumo diferenciales.
- La generación per cápita según niveles socioeconómicos es diferencial. Las áreas de categoría Alta y Medio-Alta, son las que muestran mayor producción por habitante, siendo directamente proporcional a su poder adquisitivo.

En todas las áreas se observan prácticas de recolección informal de residuos con alto valor económico, tales como: cartones, papeles, latas de aluminio y algunos plásticos. Este desvío representa un porcentaje considerable de la generación, estimándose entre un 11 al 13%, según los valores calculados del estudio de “basura viva”.

10.4. Peso Volumétrico

Los valores de Peso Volumétrico (kg/m^3) encontrados de los RSU sueltos, son 245,68 (1991), 184,51(2001), 258,80 (2005) y 239,58 (2006). Se encuentran dentro del rango de valores típicos³¹.

³¹ El rango de valores del Peso volumétrico se encuentra entre 131 a 481 kg/m^3 , siendo el valor típico: 291 kg/m^3 , según lo establecido por: “Gestión Integral de los Residuos Sólidos” – Tchobanoglous G. et al. Mc Graw Hill, 1993.

11. CONCLUSIONES

11.1. Cambios en la Estructura

Se verifica un cambio en la estructura de participación de los componentes de los RSU.

- Los RSD de la ciudad tienen una estructura de componentes que mantiene a los desechos alimenticios en primer lugar, con tendencia a la disminución desde un 63% del total de desechos en 1972 hasta un 38-41% en el 2005/2006.
- En el flujo de residuos sólidos el componente papeles y cartones mantiene una constante entre el 17% y 20% del total con un pico del 24% en el 2001, pero vuelve a sus valores históricos en los estudios del 2005 y 2006.
- El hecho observable que ciertos subcomponentes disminuyan sus participaciones como es el caso de diarios y revistas y envases tetrabrick, está hablando de un cambio por reemplazo en los usos y costumbres y un adelanto de nuevas tendencias.
- En cuanto a los envases, resulta claro que el plástico es el elegido por la industria y en menor medida el vidrio como materiales de reemplazo. El cambio hacia otro tipo de envases puede ser inducido en los usuarios a favor de su costo, menor peso, higiene y mejor presentación.
- El componente plásticos que de ser insignificante en 1972 (del orden del 2 a 3%) pasa a representar en el 2005 casi el 20% y el 13% en 2006, sobre el flujo total de RSD, está indicando una tendencia creciente de la industria hacia un uso diversificado de éste.
- El vidrio mantiene una presencia constante con un valor sostenido en el tiempo del orden del 5% al 6% en el peso de RSD.
- Los pañales y apósitos descartables mantienen también una presencia constante desde 2001 con el 4% y el 4,5% en el 2005/2006, siendo el quinto en importancia.
- La participación de los metales ferrosos y no ferrosos disminuye en la evolución histórica de la composición de los RSD, pasando de 3,7% en 1972, a 2,4% en 2001 y 1,3-1,7% en 2005/2006, lo que indica un fuerte reemplazo por otros componentes.
- Las tendencias a futuro parecen indicar que:
 - a) Continuará la baja en la participación de los desechos alimenticios como resultado de cambios en los hábitos de consumos y en las nuevas formas de comercialización.
 - b) Papeles y cartones se mantendrá estable en su participación con posibles cambios en los subcomponentes, estimándose un aumento de la utilización de cartón en envases y embalajes.
 - c) Aumento sostenido en el componente plásticos, por el uso continuo y extensivo que la industria realizará de dicho material.
 - d) Pañales y apósitos y materiales textiles tienden a ser componentes estables en tanto no se verifiquen nuevas tecnologías que aumenten su uso por mayor durabilidad.
 - e) Se puede acentuar la baja participación en metales ferrosos y no ferrosos por reemplazo en varias industrias alimenticias a favor de plásticos y cartones.

11.2. Cambios en el Volumen

El análisis realizado de la evolución histórica en los volúmenes de los componentes de RSU permite establecer las siguientes conclusiones:

- Los desechos alimenticios desde un valor de cerca de 1.120 tn/día en 1972 muestran una tendencia oscilante alrededor de las 1.000 tn/día en la década que va de 1991 a 2001. Esta estabilidad indicaría una meseta producto de nuevos hábitos de consumos en sectores de NSE alto y medios. Por otra parte, pone de manifiesto que la población de la ciudad no ha tenido grandes variaciones en los últimos 50 años, manteniendo asimismo el consumo de alimentos independientemente de los cambios de costumbres. También se puede afirmar que los consumos de alimentos son similares, variando solamente la calidad y marcas entre estratos sociales.
- Los papeles y cartones se mantuvieron en alrededor de 400 tn/día durante dos décadas (1972/1991) de evolución histórica de los RSD con un pico de 600 tn/día en 2001, que se explica por el poco valor de comercialización que tenía para su reutilización. En el 2005, ese volumen se encuentra en expansión si se toman los valores históricos y oscila en alrededor de las 450 a 500 tn/día, lo que supone un incremento del orden del 25% de su patrón histórico (1972 -1991). Por otra parte, del análisis de la “basura viva”, se ha determinado que los “recuperadores informales”, están extrayendo del flujo de residuos (previo a los servicios de recolección) alrededor de 250 a 300 tn/día de este material. Esta recuperación incluye prioritariamente papel mezclado, papel de oficina y cartones.
- Es de destacar que el subcomponente papel de alta calidad (de oficina) triplica su presencia en la “basura viva”, respecto a los valores encontrados en las estaciones de transferencia.
- El plástico resulta ser el componente de mayor crecimiento, con un estimado de 334 tn/día en 1991 hasta llegar a las 500 tn/día en el verano 2005 y 350 tn/día en invierno 2006, siendo el consumo de envases de plástico estacional y representando los envases y embalajes el 92% del total de plásticos encontrados en los RSD. Este salto cuantitativo entre los estudios de calidad del verano 2001 a 2005, del orden del 40% en el volumen diario está indicando una clara opción de la industria como material multiuso y una proyección de crecimiento a futuro.
- En la actualidad, la recuperación de plásticos se centra mayoritariamente en PET, especialmente envases. Este subcomponente aumenta su participación en peso (los residuos analizados en las estaciones de transferencia presentaban la mitad del contenido de éste). La recuperación de PET representa –en invierno- entre aproximadamente 35 a 40 tn/día, estimándose que en verano este valor podría llegar a aumentar proporcionalmente a su generación.
- El vidrio si bien mantiene una participación constante en cuanto a estructura de RSU en la ciudad de Buenos Aires, presenta sin embargo, un crecimiento significativo en volumen. En 1972 era del orden de las 100 tn/día mientras que en el 2005 se acerca a las 150 tn/día, es decir un aumento del 50% en la evolución histórica (verano 2005 e invierno 2006).
- Los residuos domésticos peligrosos y patógenos representan un volumen del orden de las 20/30 tn/día, con una participación en la estructura del 1% en el 2005/2006. Su no inclusión en los estudios anteriores no permite conclusiones al respecto. Por otra parte, aproximadamente el 60% del total de las muestras presentaba residuos patógenos según lo establecidos por la legislación nacional vigente, de orígenes variados, que en algunos casos no correspondían a la atención domiciliaria de enfermos, sino a consultorios y/o clínicas.

11.3. Cambios en la Producción Per Cápita

Los cambios en la producción per cápita de RSU permiten conclusiones paradójicas:

- De acuerdo a los datos censales (INDEC 1991 /2001) la población residente en la ciudad ha disminuido en el orden de los 150.000 habitantes por primera vez desde el año 1947 (ver Censos 1947/60/70/80/91). Sin embargo, la producción per cápita de RSU aumenta de 0,693 (1972), 0,882 (2001), 1,013 (2005) y 0,968 (2006), que demuestra una tendencia en crecimiento sostenido y constante en su evolución histórica. La tasa de crecimiento anual de generación de RSU es del 1,05% para el periodo 1981-2005. Estos valores no tienen en cuenta el desvío de RSD realizado por el sistema informal de recolección.
- Cuando se analiza por Uso del Suelo (UDS) se comprueba que aumenta la Producción Per Cápita (PPC) en las áreas centrales y residenciales en desmedro de las categorizadas como vivienda – industrial. De igual forma sucede cuando se vincula la PPC con los niveles socioeconómicos (NSE) de la población residente. Las áreas NSE alto, medio alto, medio y medio-bajo presentan un aumento del orden del 10% en la producción per cápita mientras que los NSE bajos disminuyen un 8%, así como en las áreas caracterizadas como UDS residencial industrial, generalmente concordantes con las de menor NSE.
- Con respecto a la PPC y su relación con la Densidad Poblacional (DP), se observa que las zonas de alta y media densidad poblacional generan mayor cantidad de RSD que las de baja densidad (aproximadamente un 30% más), debido en gran parte a la falta de espacio para el almacenamiento de los residuos en los edificios de departamento.
- El escenario futuro parecería indicar entonces que la producción per cápita de residuos sólidos en la ciudad de Buenos Aires aumentará y que esa tendencia se acelerará en los próximos años. Este hecho puede también incrementar el debate y la acción colectiva de actores institucionales y sociales hacia estrategias de minimización de residuos, localización de nuevos sitios de disposición final, legislación sobre envases y embalajes.
- Por otra parte, del estudio sobre “basura viva”, se estima que la recuperación informal realizada, está segregando del flujo de residuos, alrededor de 250 a 300 toneladas de residuos sólidos domiciliarios diarios, que representan entre un 11 y 13% sobre el total generado.

12. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES MENCIONADAS

1. ASTM-Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste – ASTM 5231-92
2. ASTM – Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste (para la determinación de Peso Volumétrico) - ASTM E 5057-90/96.
3. ASTM - Standard Test Method for Determining the Bulk Density of Solid Waste - ASTM E-1109-86
4. Bond R., Straud C. (1973), Handbook of Environmental Control: Volume II Solid Waste, CRC Press.
5. Castells, Xavier E. (2000), Reciclaje de Residuos Industriales: Aplicación a la fabricación de materiales para la construcción, Díaz de Santos.
6. De Luca M.S., Sarubi A.J, Ronnow M.E.,(1991),Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
7. De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2001), Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires – DHU / C.A.B.A.
8. De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2003), Gestión de los Servicios de Higiene Urbana: El Caso de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
9. De Luca M.S., Giorgi N.F., Guaresti M.E. et al, (2005), Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires – CEAMSE.
10. EPA. (1996), Characterization of Municipal Solid Waste in USA: 1995 Updated, USA.
11. EPA (1995), Code of Federal Register 40 Parts -258 Municipal Solid Waste and Parts 260-299 Hazardous Waste, USA.
12. EPA(1990-1996), Decision Makers Guide to Solid Waste Management, Volume I y II,USA
13. EPA SW-846 – Chapter 1: Quality Assurance y Chapter 68: Sampling Plan – EPA
14. EPA(1980) Samplers and Sampling procedures for Hazardous Waste Streams – EPA/600/2 – 80-018 – January 1980
15. GCBA (1998), Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires- Elementos de Diagnóstico-Documento de Trabajo- Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente-October, 1998
16. General Electric (1977), Solid Waste Management: Technology Assessment, Van Nostrand Reinhold.
17. Guaresti M.E., Zorrilla S. (1984), Metodología para la determinación de la distribución espacial de consumos de agua potable en grandes centros urbanos, SRH, en Anales del XIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Santiago de Chile, Noviembre. 1984

18. Guaresti M.E., Zorrilla S. (1986), Metodología para un Estudio Preliminar de Demanda. Relevamiento Expeditivo de un área del Gran Buenos Aires, en Anales XX Congreso de Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Guatemala, Nov. 1986
19. Hagerty D.J., Pavoni J.L., Heer J.E. (1973), Solid Waste Management, Van Nostrand Reinhold.
20. Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires - "Estudio de las Basuras de la ciudad de Buenos Aires" (1972)
21. IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo
22. Keith Frank(1994), Handbook of Solid Waste Management, Mc Graw-Hill
23. Keith F., Tchobanoglous G. (2002), Handbook of Solid Waste Management, (Second Edition) Mc Graw-Hill.
24. Landreth R.Rebers P(1997)., Municipal Solid Waste: Problems and Solutions, CRC Lewis.
25. Ley Nacional sobre Residuos Peligrosos – Ley 24051 y Decreto Reglamentario N° 831/93
26. Lund H.(1996), The McGraw Hill Recycling Handbook, Mc Graw-Hill.
27. Manser A.G.R, Keeling A.(1996) Practical Handbook of Processing and Recycling Municipal Waste, CRC Lewis.
28. Mantell C.L. (1975), Solid Waste: Origin, Collection, Processing, and Disposal, John Wiley & Sons.
29. Martin W., Lippitt, Prothero T. (1992), Hazardous Waste Handbook for Health and Safety, Butterworth-Heinemann.
30. Pavoni J., Heer J, and Hagerty J. (1975), Handbook of Solid Waste Disposal: Materials and Energy Recovery, Van Nostrand Reinhold.
31. Perry(1998), Perry's Chemical Engineer's Handbook, Mc Graw-Hill. 7th Edition
32. Pescuma A., Guaresti M.E. (1991), Gran Buenos Aires: Saneamiento Básico y Contaminación, Medio Ambiente y Urbanización, IIED-AL, No 37, Dic. 1991, Bs.As.
33. Pfeffer, John T. (1992), Solid Waste Management Engineering, Prentice Hall International.
34. Polpraser Ch(1996), Organic Waste Recycling, Wiley.
35. Robinson William (1986), The Solid Waste Handbook, John Wiley & Sons.
36. Shah Kanti (2000), Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology, Prentice Hall.
37. Tammemagi Hans (1999), The Waste Crisis, Oxford.
38. Tchobanoglous, G.(1989),Integrated Solid Waste Management, Mc Graw-Hill.
39. Tchobanoglous, G.(1994), Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues, Mc Graw-Hill.
40. Wilson David (1977), Handbook of Solid Waste Management, Van Nostrand Reinhold.

13. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración recibida por parte de todos los operadores del Servicio de Higiene Urbana (CLIBA, AESA, URBASUR, NITTIDA, ENTE DE HIGIENE URBANA, INTEGRAL) y al personal del CEAMSE de las Estaciones de Transferencia, en cuanto a la información brindada y apoyo logístico suministrado para las tareas de muestreo.

Asimismo se quiere destacar la valiosa colaboración de las siguientes personas, gracias a las cuales se pudo disponer con los elementos y recursos necesarios para realizar el trabajo:

Ing. Oscar Nielsen y al equipo de Inspección de la Zona 2, 4 y 6 del CEAMSE

Ing. Oscar Martino de la empresa CLIBA

Ing. Alejandro Otero de la empresa AESA

Ing. Natalio Levy e Ing. Gisela Gonzalez de IATASA

Ing. Federico Carrera e Ing. Cora Bonet de Latinoconsult

Sr. Leopoldo Albin del Ente de Higiene Urbana

Sr. Gustavo Vizzolini de la Dirección General de Limpieza del Ministerio de Medio Ambiente del G.C.A.B.A.