

# “Características de los Residuos Sólidos Urbanos”



Miembro  
Nacional de



**Seminario**

**Gestión Integral  
de los Residuos  
Sólidos Urbanos**

**Salta, Julio de 2006**

**Asociación para el Estudio**

**de los Residuos Sólidos (ARS)**

**Ricardo Rollandi, Director Ejecutivo**

# Características de los residuos sólidos urbanos

- Orígenes, tipos y Composición de los RSU
- Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los RSU
- Metodología para evaluar la calidad y cantidad de los residuos
- Residuos domésticos riesgosos
- Transformaciones de los RS
- Tasas de Generación (Producción per Cápita)

# Orígenes, tipos y Composición de los residuos

Clasificación de los residuos en función de su origen:

- Residuos urbanos internos
- Residuos urbanos externos
- Residuos externos de recolección institucional
- Residuos de origen comercial e institucional
- Residuos industriales

# Orígenes, tipos y Composición de los residuos

## Tipos

Los residuos pueden tipificarse de acuerdo a diversas propiedades y características, según su estado físico en:

- sólidos
- semisólidos o pastosos
- líquidos

# Orígenes, tipos y Composición de los residuos

Según su peligrosidad:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos especiales y peligrosos
- Residuos Hospitalarios

# ORIGENES, TIPOS Y COMPOSICION DE LOS RSU

---

Según el uso del Suelo:

- Doméstico
- Comercial
- Institucional
- Construcción y Demolición
- Servicios Municipales
- Plantas de Tratamiento
- Industrial
- Agrícola

# Composición de RSU

## ORGANICOS

- Residuos de comida
- Papel
- Cartón
- Plásticos
- Textiles
- Goma
- Cuero
- Residuos de jardín
- Madera

## INORGÁNICOS

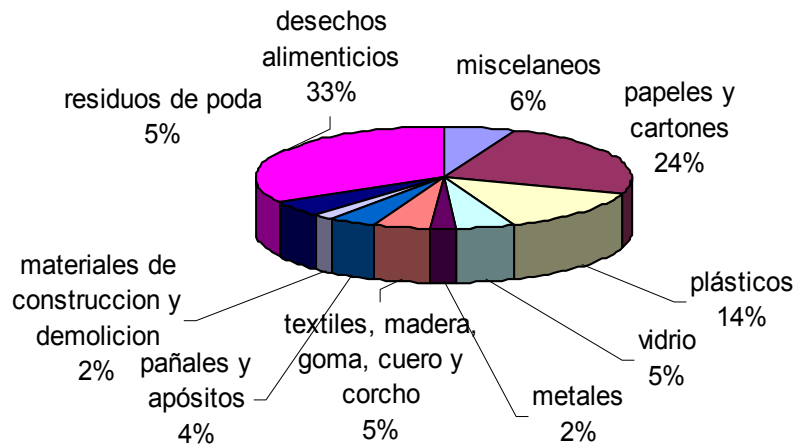
- Vidrio
- Latas de hojalata
- Aluminio
- Otros metales
- Tierra, cenizas, etc



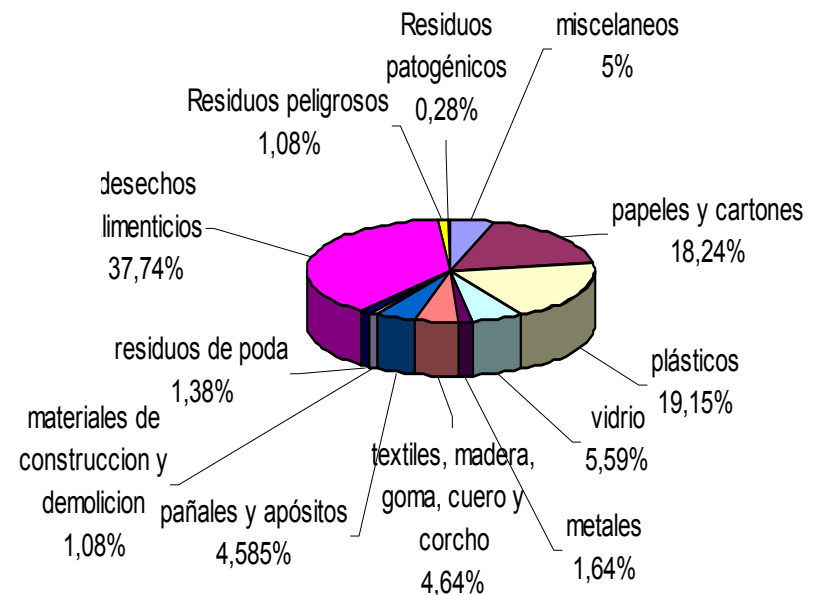
# COMPOSICIÓN FÍSICA AÑO 2001-2005

## Capital Federal y Gran Buenos Aires

Año 2001



Año 2005





# Tipos de Residuos Generados

## Composición Típica Estimada para Argentina

Material	Bs. As. (1)	CABA (2)	La Plata (1)	Prov. Mendoza (1)	Área Metrop. Mendoza (3)	Rauch (Prov. BA) (1)	PNVR SAyDS (1)
Papel-cartón	25.4%	13.6%	17.8%	24.0%	9.1%	27%	9.0%
Vidrio	4.2%	5%	3.1%	8.0%	2.6%		6.0%
Metales	2.8%	1.8%	2.2%	SD	1.1%		2.0%
Plásticos	17.0%	17.9%	15.5%	11.0%	10.3%		10.0%
Orgánicos	40.0%	50.9%	48.6%	54.0%	50.2%	63.0%	58%

# Propiedades Físicas, químicas y biológicas de los RSU

## PROPIEDADES FISICAS

*Se determina la humedad, densidad y el poder calorífico de los residuos*

### CONTENIDO DE HUMEDAD:

**Desechos de alimentos: 70%**

**Papel: 6%**

**Cartón: 5%**

**Plásticos: 2%**

**Textiles: 10%**

**Caucho: 2%**

**Cuero: 10%**

**Desechos de jardín: 60%**

**Madera: 20%**

**Vidrio: 2%**

**Tierra, ceniza, ladrillo: 8%**

**Metales ferrosos y no ferrosos: 2 al 3 %**



Miembro  
Nacional de

ISWA  
International Solid Waste

# Propiedades Físicas, químicas y biológicas de los RSU

---

**Poder calorífico:** es la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo.

- Se mide en Kcalorías/Kg o unidades de energía por unidad de masa.

- Se determinan sistemas de Disposición Final, termodestrucción, autoclavado, radiación.

- Se establece para su aprovechamiento como combustibles alternativos en diferentes procesos industriales (cementeras, etc.)

# Propiedades Físicas, químicas y biológicas de los RSU

**Peso específico: PESO ESPECIFICO = PESO/VOLUMEN Kg/m3**

residuos sueltos en contenedores

residuos compactados en camiones

residuos no compactados en-camiones

**Residuos de comidas: 130/480 Kg-m3**

**Papel: 40/130 Kg/m3**

**Cartón: 40/80 Kg/m3**

**Plásticos: 40/130 Kg/m3**

**Vidrio: 160/480 Kg/m3**

**Aluminio: 60/240 Kg/m3**

**Residuos Sólidos Urbanos**

**En camión compactador: 180/500 Kg/m3**

**En rellenos sanitarios: 400/800 Kg/m3**

# Propiedades químicas de los RSU

---

## **Análisis elemental**

**Implica determinar el porcentaje de:**

C (carbono)

O (oxígeno)

H (hidrógeno)

N (nitrógeno)

**Se utilizan para establecer la composición química de los RSU para determinar la mezcla correcta de materiales para los procesos de conversión biológica.**

**Además sirve para evaluar opciones de procesamiento y recuperación de residuos. Por ejemplo incineración, determinando el poder calorífico de los residuos.**

# Propiedades biológicas de los RSU

---

La fracción orgánica de los RSU se puede clasificar de la siguiente manera:

- Constituyentes solubles en agua
- Hemicelulosa
- Celulosa
- Grasa, aceites y ceras
- Lignina
- Lignocelulosa
- Proteínas

La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas a las propiedades biológicas y a la naturaleza putrefactible de los RSU.

# Objetivo General del estudio de caracterización

---

Determinar las características y composición de los residuos sólidos urbanos como base para la planificación de la Gestión Higiene Urbana de una ciudad, considerando alternativas de implementación de nuevas tecnologías y nuevos tratamientos.

# Factores a tener en cuenta antes de una caracterización

- Población
- Tamaño de la Población
- Nivel socioeconómico
- Localización Geográfica
- Densidad de Población
- Nivel socioeconómico
- Localización Geográfica
- Clima
- Actividades económicas existentes



# Datos a considerar acerca del área de estudio

---

- Superficie
- Población
- Cantidad de zonas
- Cantidad de Rutas
- Cantidad de Residuos Recolectados



# Nivel Socio Económico

---

- Alto y Medio Alto
- Medio
- Medio – Bajo
- Bajo
- Situación Habitacional

# Densidad Poblacional

---

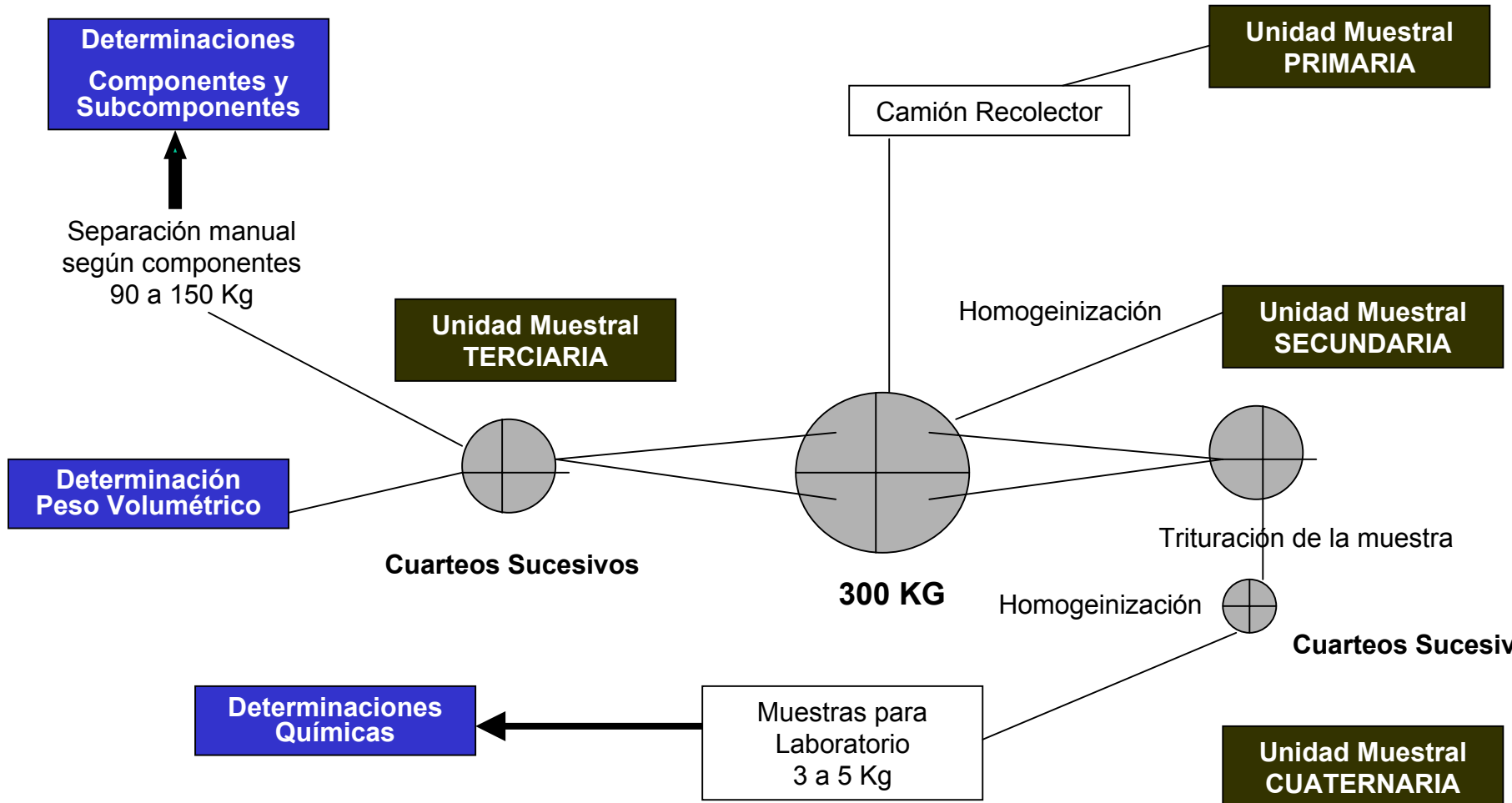
- Alta
- Media
- Baja

# Clasificación de rutas según factores

---

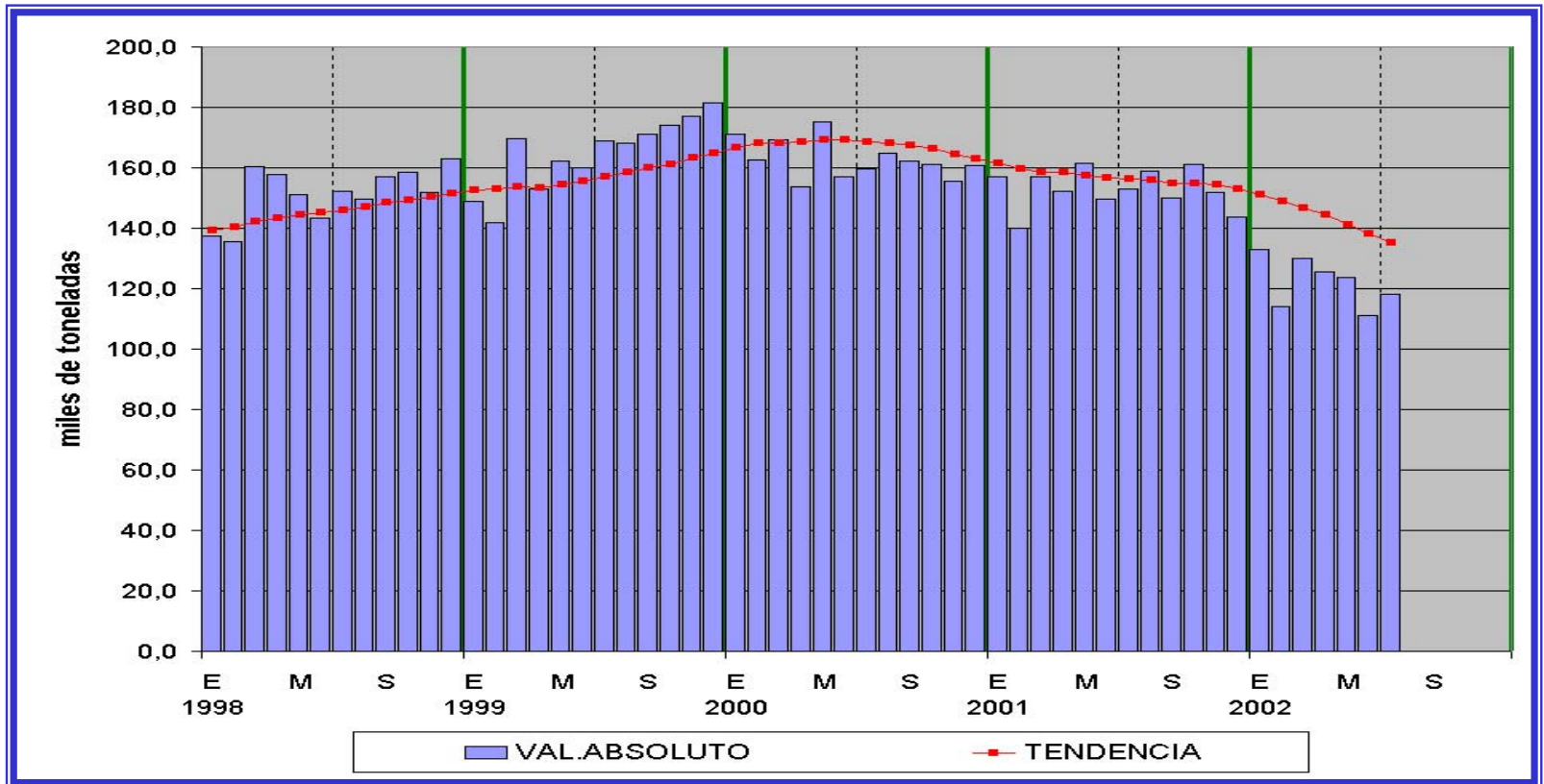
- Actividades (Uso del Suelo)
- Nivel Socio Económico
- Densidad Poblacional

# Secuencia de muestreo

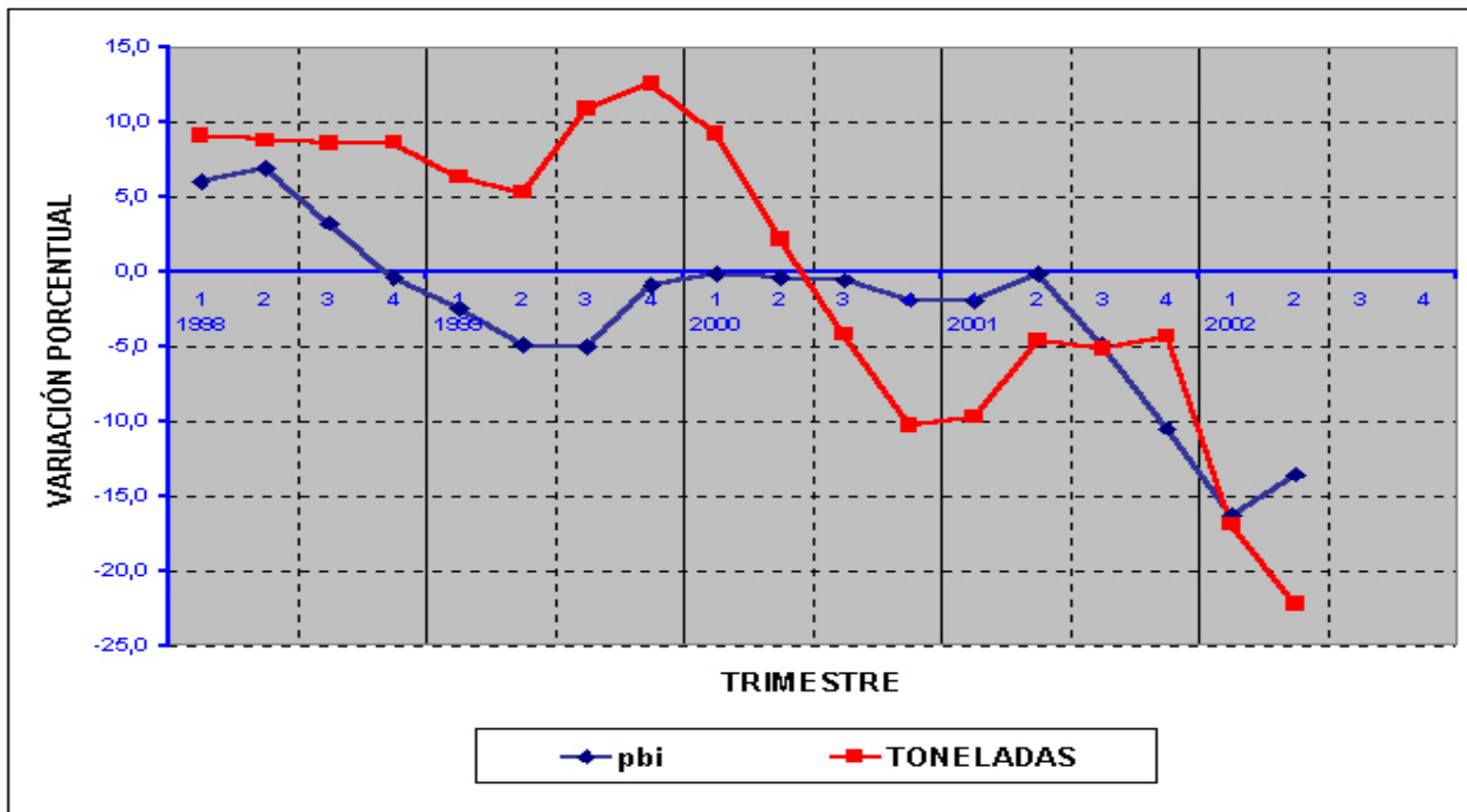


**Objetivo:** Determinaciones Químicas

# La evolución del ingreso de los residuos de la ciudad de Buenos Aires



# Variación trimestral del PBI y el Ingreso de Residuos para su Disposición Final



# Residuos Domésticos riesgosos

---

- Productos de limpieza
- Productos de aseo personal
- Productos de automóviles
- Productos de pintura
- Productos de jardín
- Toallas, apósitos, pañales descartables
- Tintas de imprentas
- Disolventes de tintorerías
- Disolventes y pinturas de talleres



# Transformaciones de los residuos sólidos

**Los procesos de transformación son utilizados para reducir peso y volúmen de los residuos sólidos:**

- Transformaciones químicas: implican un cambio de fase, como ser sólido-líquido, sólido-gas, siendo los procesos mas utilizados la combustión, pirólisis y gasificación, dependiendo de la cantidad de oxígeno interviniente en cada proceso.
- Transformaciones biológicas: la mayoría de los RSU en su fracción orgánica esta compuesta por: proteínas, aminoácidos, lípidos, hidratos de carbono, celulosa, lignina, cenizas. Luego de la descomposición aeróbica comunmente el producto remanente es un humus o compost.

# Generación

<b>INDICADOR (GCP)</b>	<b>Generación Per Cápita</b>
Media del País	0,91 – 0,95 kg / hab día
Máximo Ciudad de Buenos Aires	1,52 Kg / hab día
Mínimo Misiones	0,44 Kg / Hab día

# Generación Per Capita / Generación de Residuos

Operación CEAMSE	Total Municipios (n°)	RSU ton/día	Población Servida hab	GPC kg/hab.día
	(n°)	ton/día	hab	kg/hab.día
Ciudad de Buenos Aires	1	4.146,85	2.721.750	1,52
Partidos de la Pcia. Buenos Aires	34	8.590,29	10.415.088	0,82
<b>Total CEAMSE</b>	<b>35</b>	<b>12.737,14</b>	<b>13.136.838</b>	<b>0,97</b>

> Del total de GPC – aproximadamente el 50% lo constituyen los residuos de barrido y aseo urbano

# Generación Per Capita / Generación de Residuos

Provincias	Población (Extrapolada a 2004)	GPC (kg / hab.día)	RSU Total (miles ton /año)
Buenos Aires	14.312.138	0,83	4.268
Catamarca	359.963	0,69	90
Ciudad de Buenos Aires	2.721.750	1,52	1.493
Córdoba	3.177.382	1,05	1.204
Corrientes	979.223	0,87	306
Chaco	1.053.335	0,61	232
Chubut	433.739	0,95	148
Entre Ríos	1.209.218	0,60	261
Formosa	518.000	0,65	122
Jujuy	650.123	0,71	166
La Pampa	314.131	0,98	111
La Rioja	315.744	0,77	88
Mendoza	1.637.756	1,15	678
Misiones	1.033.676	0,44	163
Neuquén	508.309	0,92	169
Río Negro	571.013	0,86	178
Salta	1.157.551	0,76	316
San Juan	655.152	0,96	226
San Luis	399.425	1,12	161
Santa Cruz	211.336	0,82	63
Santa Fe	3.079.223	1,11	1.235
Santiago Del Estero	852.096	0,83	255
Tierra Del Fuego	113.363	0,64	26
Tucumán	1.405.521	0,73	369
<b>TOTAL</b>	<b>37.669.169</b>	<b>0,91</b>	<b>12.325</b>

**Generación total : 12.325.000 Tn/ año**

**Mayor Generador: Pcia. Bs. As 4.268.000 Tn/  
año**

**Menor Generador : Tierra del Fuego 26.000 Tn/  
año**

# Generación Per Cápita/ Generación de Residuos


Regiones	Total Municipios (nº)	RSU ton/día	Población Servida hab	GPC kg/hab.día
Cuyo (CU)	101	2.039,86	1.807.984	1,13
Noreste (NE)	333	1.353,84	1.972.800	0,69
Noroeste (NO)	285	1.726,73	2.351.498	0,73
Pampeana (PA)	1.211	5.508,98	5.360.587	1,03
Patagonia (PAT)	196	1.016,76	1.161.670	0,88
<b>Total Muestra</b>	<b>2.126</b>	<b>11.646,17</b>	<b>12.654.539</b>	<b>0,92</b>

# Tasas de generación per cápita

---



- Medida de las cantidades
- Análisis estadístico de las tasas de generación
- Expresiones para tasas unitarias de generación
- Métodos usados para determinar tasas de generación
- Tasas típicas de generación
- Factores que afectan las tasas de generación

## Los valores generales por habitante obtenidos fueron:

TIPO DE RESIDUO	AÑO 2001	AÑO 2002
<b>DOMICILIARIO</b> 	<b>0,865</b> Kg/hab.día	<b>0,648</b> Kg/hab.día

**Variación: - 25,1 %**


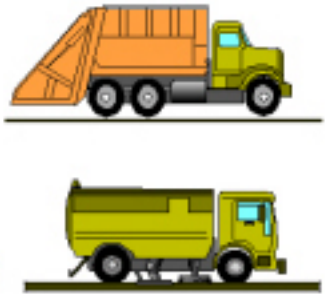
# Los valores generales por habitante obtenidos fueron:

TIPO DE RESIDUO	AÑO 2001	AÑO 2002
<p><b>OTROS MUNICIPALES</b></p> <p>LEVANTADO DE CONTENEDORES </p> <p>LIMPIEZA DE BOCAS DE TORMENTA </p>	<p><b>0,606</b> Kg/hab.día</p>	<p><b>0,439</b> Kg/hab.día</p>

**Variación: - 27,6 %**



# Los valores generales por habitante obtenidos fueron:

TIPO DE RESIDUO	AÑO 2001	AÑO 2002
<p><b>BARRIDO</b></p> <p>MANUAL </p> <p>MECANICO </p>	<p><b>0,197 Kg/hab.día</b></p>	<p><b>0,153 Kg/hab.día</b></p>

**Variación: - 22,3 %**