

## Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en Ciudades Intermedias del NEA, Orígenes, Tipos y Composición de Residuos.

**Berent, Mario R. - Vedoya, Daniel E.**

*Instituto Tecnológico para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano (I.T.D.A.Hu.)*

*Instituto de Planificación Urbana y Regional. (I.P.U.R.)*

*Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.*

*Av. Las Heras 727. - (3500) – Resistencia – Chaco – Argentina.*

*E-mail: mberent@ual.es; itdahu@arq.unne.edu.ar*

### **Antecedentes.**

Este trabajo forma parte de la investigación en el tema: “Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en Ciudades Intermedias del NEA” desarrollada en el marco de los proyectos de la Secretaría General de Ciencia y Técnica.

El propósito es presentar datos e información referente a los orígenes, composición y las propiedades de los residuos sólidos urbanos (RSU) y considerar los tratamientos y transformaciones que se pueden realizar para alterar la forma de los materiales que constituyen los residuos.

Estos conocimientos son necesarios para la planificación e implantación de programas de gestión como ser separación en origen, reciclaje, diseño de sistemas de recolección de residuos no seleccionados, instalaciones de procesamiento y transformación, equipos de transporte e instalaciones de disposición final.

### **Materiales y Métodos.**

a) Recopilación de fuentes de información: primaria y secundaria. b) Presentación general del tema. c) Análisis de los elementos: Procesamiento de la información, análisis sistémico de elementos realmente relevantes. c) Síntesis: Recomposición de elementos y correlaciones. Elaboración de informes parciales y un informe final.

### **Discusión de Resultados.**

#### **Orígenes y Tipos de los Residuos Sólidos Urbanos.**

Residuo Sólido Urbano (RSU) es todo material que sea desechado por la población, pudiendo ser éste de origen doméstico, comercial, industrial, desechos de la vía pública y los resultantes de la construcción, y que no sea considerado peligroso en el marco de la Ley Nacional 24051 y sus decretos reglamentarios.

Los orígenes de los Residuos Sólidos (RS) en una comunidad están, en general, relacionados con el USO DE SUELO y su LOCALIZACIÓN. Pueden desarrollarse numerosas clasificaciones sobre los orígenes aquí consideraremos la siguiente:

1. Domiciliarios
2. Construcción y demo.
3. Poda y Jardín.
4. Comercial.
5. Institucional.
6. Industrial / patológico
7. Servicios municip.

DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ASIMILADOS.							
	Residuos Sólidos Urbanos.			RSU ASIMILADOS.			
	domiciliarios	construcción demolición	poda y jardín	comercial	institucio.	industrial y patológico	servicios municip.
<b>RSU</b>							
<b>RSD</b>							
<b>RPJ</b>							
<b>RCD</b>							

Como referencia en el trabajo considerará la definición de los diferentes tipos de residuos que se generan en ciudades intermedias. Es importante tener en cuenta que las definiciones de la terminología y las clasificaciones varían considerablemente en la bibliografía referente al tema. Consecuentemente hay que tener un cuidado juicio y sentido común en la utilización de los datos publicados. Las definiciones deben tomarse como guía y no con un sentido científico.

#### **Composición de los Residuos Sólidos Urbanos.**

La información sobre la composición de los residuos es importante para evaluar las necesidades de equipo, los sistemas, programas y planes de gestión. Composición es el término utilizado para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos y su distribución relativa generalmente basada en porcentajes por peso.

Las Fuentes de los residuos sólidos recolectados en las ciudades intermedias están en el cuadro 1, los datos típicos de una distribución para la Argentina se presentan en el gráfico 2. Como se observa la porción doméstica constituye aproximadamente el 51 % del total (en volumen) de los residuos generados por la ciudad de L. N. Alem por ejemplo.

La distribución porcentual dependerá de:

- La extensión de los servicios municipales prestados
- Los usos y costumbres de la población
- La extensión de las actividades de construcción y demolición

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**  
**Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005**

El porcentaje de residuos de construcción variara según la economía local, estatal y nacional.

Cuadro 1. Fuentes y tipos de RSU en Ciudades Intermedias.

Fuente	Instalación, actividad o localización donde se generan.	Tipo de residuo sólido.
RSU	Todos	Todos
Domestica	Viviendas aisladas, bloques de viviendas, unifamiliares y multifamiliares.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, aluminio, otros metales, cenizas, residuos especiales (artículos voluminosos, electrodomésticos, bienes de línea blanca, residuos de jardín recogidos separadamente, baterías, pilas, aceites, neumáticos), residuos domésticos peligrosos.
Comercial	Tiendas, mercados, restaurantes, oficinas, hoteles, imprentas, estaciones de servicios, talleres mecánicos, etc.	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales, residuos peligrosos, etc.
Institucional	Escuelas, hospitales, policía, edificios de gobierno.	Similares al comercial.
Construcción y demolición.	Obras nuevas en construcción, obras de remodelación o ampliación obras publicas, etc.	Tierra, escombros, madera, acero, hormigón, suciedad, etc.
Servicios municipales	Barrido de calles, jardinería, limpieza urbana.	Residuos especiales, residuos de calle, recortes de árboles y plantas, etc.
Biomédicos	Hospitales, Sanatorios, veterinarias, etc.	Residuos patológicos, residuos biomédicos, etc.
Industrial	Construcción, fabricación ligera y pesada, fabricación de alimentos.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, residuos no industriales similares a los comerciales.

Fuente: Adaptado con datos de relevamiento del autor.

### Composición.

Los componentes individuales de la mezcla de los residuos sólidos nos dan su composición. La información y los datos referentes a la composición física de los residuos sólidos es importante en la selección y operación de los equipos e instalaciones. En el grafico 2 observamos una composición típica para la Argentina y en los gráficos 3 y 4 los mismos en volumen y peso para L. N. Alem.

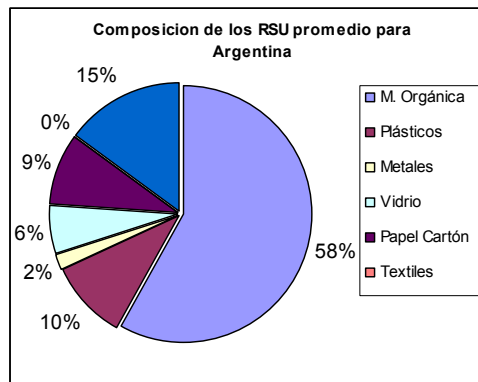
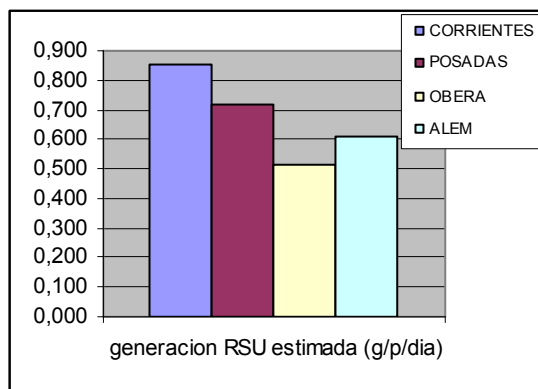


Grafico 1. Generacion de RSU en distintas ciudades.

Grafico 2. Composicion promedio para el pais.

Fuente: Elaboración propia con datos de relevamiento, 2002/4. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. PNVR

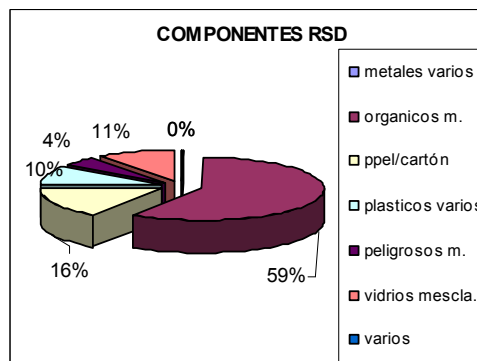
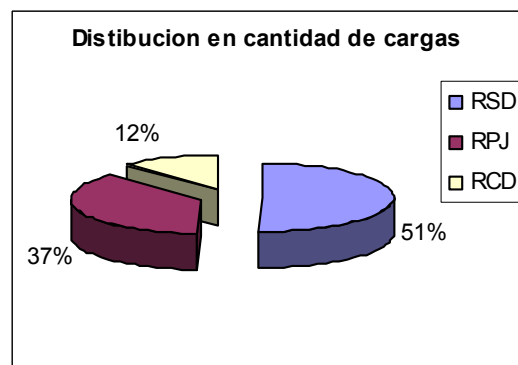


Grafico 3. Distribucion RSU para Leandro N. Alem

Grafico 4. Componentes RSD para Leandro N. Alem

Fuente: Confeccionado por el autor con datos de relevamiento.

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

### Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005

En el cuadro 2 podemos observar los componentes individuales de la Porción doméstica de los RSU en varias ciudades intermedias del NEA.

Cuadro 2. Componentes individuales de Residuos Sólidos Domiciliarios en ciudades intermedias del NEA

composición	Corrientes (1) 314.316 hab.	Goya (2) 59.573	Oberá (3) 51.503 hab.	L. N. Alem (4) 20.205 hab.	Promedio NEA (5)	Republica Argentina (6)
<b>M. Orgánica</b> (Alimentos)	62.3	68.8	50	59	<b>60</b>	58
<b>Plásticos</b> (polietileno)	6.5	5.1	-	10	<b>8.4</b>	10
(botellas)	2	1.4				
<b>Metales</b> (hojalata)	1.4	1	2	1	<b>1.4</b>	2
(Aluminio)	0.1	0.1				
<b>Vidrio</b>	3.1	6.8	9	11	<b>7.5</b>	6
<b>Papel / Cartón</b>	18.9	11.5	6	16	<b>14.3</b>	9
(Cartón)	2.9	2.2				
<b>Textiles</b>	0.7	1.4	-	-	<b>1.0</b>	-
<b>Otros</b>	2.1	1.7	33	3	<b>7.4</b>	15

Fuente: Elaboración propia con datos de relevamiento. 2002/4

(1y2) The Jhonson Company, Inc. Estudio de Factibilidad de Tratamiento de Residuos Sólidos e Industriales. Provincia de Corrientes. (1996). (3) Municipalidad de Oberá. (1996). (4) Relevamiento de campo. (1998). (5) Cálculo y ponderación con datos relevamiento. (2002). (6) Secretaria de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental. PNVR.

#### Distribución Porcentual y su Distribución por Componentes.

Los valores de la distribución por porcentajes de los componentes de los RSU son variables para cada localización, para cada estación, según las condiciones económicas y otros factores. (Cuadro 2). Debe tenerse en claro entonces que las variaciones existen, que la distribución de los componentes es un factor crítico para un proceso de gestión y entonces debe hacerse un estudio especial, de ser posible, para calcular la distribución en cada momento actual. Incluso aun así puede ser imposible obtener una idea correcta, si no se analiza un número de muestras muy grande, situación que resulta prohibitiva. En general el coeficiente de variación (CV) para los componentes individuales de los residuos sólidos es bastante grande y puede alcanzar hasta un 100 %. (Gráfico 5).

Es común en un estudio de ingeniería invertir muchos recursos en la obtención de datos de limitado valor. En nuestro caso es más importante tener información sobre las variaciones generales de las tasas de generación de residuos (cuadro2) que saber si el porcentaje de un componente cualquiera es 4,1 ó 4,2 para cualquier periodo de muestreo.

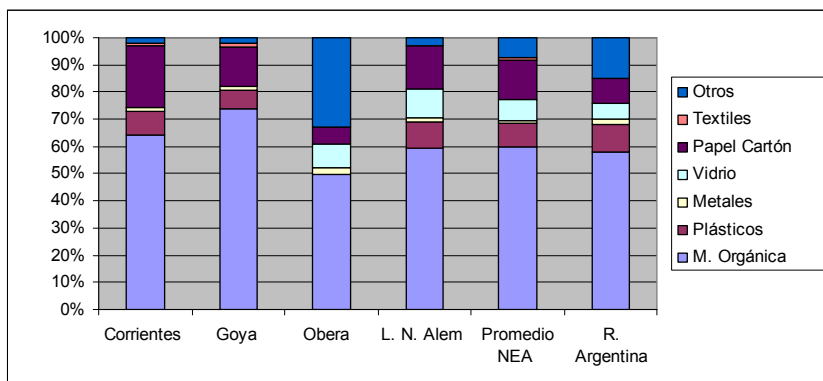


Gráfico. 5 Componentes individuales de Residuos Sólidos Domiciliarios en ciudades intermedias del NEA

Fuente: Elaboración propia con datos de relevamiento. 2002/4

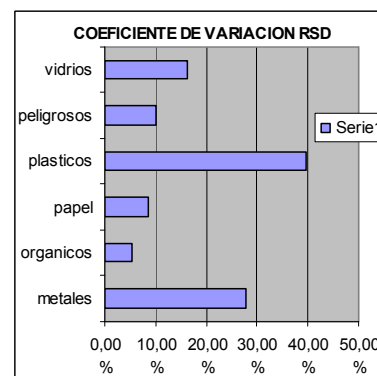


Gráfico. 6 Coeficiente de variación para los RSU. Cálculos para L. N. Alem.

#### Tipos de Materiales Recuperables de los RSU

El propósito es identificar los tipos de materiales que en la actualidad pueden separarse de los RSD para el reciclaje y la importancia que tiene la problemática para su procesamiento y comercialización.

Los materiales que en la actualidad pueden recuperarse para el reciclaje son: materia orgánica (alimentos, poda y jardín), plásticos (polietileno y botellas), metales (hojalata y aluminio), Papel y cartón, vidrios, construcción y demolición.

Cambios Futuros en la Composición de Residuos. El conocimiento de las tendencias en la composición de los RSU es muy importante en términos de su planificación, hay que analizar las tendencias futuras cuidadosamente para la planificación a largo plazo. Otro punto importante es si las cantidades están cambiando realmente o solamente se mejoraron las mediciones y los sistemas de presentación de datos.

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

### Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005

---

Es importante considerar los cambios que puedan suceder a los principales componentes que tienen una importante influencia sobre la composición de los residuos recolectados, ellos son:

- residuos orgánicos (de comida)
- papel / cartón, plástico y vidrios.

#### **Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los Residuos Sólidos Urbanos.**

Las propiedades deben tenerse en cuenta para el desarrollo y el diseño de sistemas de gestión de residuos y sus instalaciones de tratamiento.

Las **transformaciones físicas** a diferencia de las químicas y biológicas no implican un cambio de fase (por ej. Sólido a gas). Las principales transformaciones físicas que podemos realizar en la operación e un sistema de gestión podemos considerar. 1. Separación de componentes 2. Reducción mecánica de volumen. 3. Reducción de tamaño en forma mecánica.

Las **transformaciones químicas** implican normalmente un cambio de fase como de sólido a líquido, sólido a gas, etc. Para reducir el volumen y/o recuperar productos los procesos utilizados son: 1. Combustión (oxidación química), 2. Pirolisis, 3. Gasificación. Los tres pueden ser clasificados como procesos térmicos.

Los procesos de **transformación biológica** de la parte orgánica de los RSU se utilizan para reducir el volumen y el peso del material, producir compost y para producir metano.

Las transformaciones físicas, químicas y biológicas se utilizan para:

- Mejorar la eficacia de las operaciones y los sistemas de gestión de residuos.
- Recuperar materiales reutilizables y reciclables.
- Recuperar productos de conversión y energía.

Para mejorar la eficacia de la operación de gestión y para reducir las necesidades de volumen se recurre a la compactación y el embalaje. La separación manual en origen (lugar de generación) es una forma eficaz de separar pequeñas cantidades de residuos como los especiales o peligrosos en los RSU.

#### **Conclusiones.**

En cuanto a los tipos de Residuos Sólidos Domiciliarios es importante tener en cuenta que las definiciones de la terminología y las clasificaciones varían considerablemente en la bibliografía referente al tema y en cada estudio específico, consecuentemente hay que tener un cuidado juicio y sentido común en la utilización de los datos publicados.

Las composiciones de residuos de las ciudades intermedias estudiadas muestran similitud, lo que indica que los valores pueden considerarse representativos a escala regional.

La materia orgánica constituye el principal componente (60%) y la mayoría es de tipo alimenticio.

Existe un porcentaje de papel /cartón (14.3%), plástico (8.4%), vidrio (7.5%), envases metálicos (1.4%) que son frecuentemente recuperados para reutilizar o reciclar. Esto es un indicio de la posibilidad de recuperar materiales para el reciclaje. Estos valores no incluyen el reciclaje informal ni el análisis de la influencia del mercado de reciclaje.

En general se encuentra gran apoyo a favor del reciclaje tanto de las autoridades municipales como de la población.

Uno de los propósitos del análisis de composición y generación de residuos es el de estimar que cantidad de material actualmente destinado al descarte se podría reciclar potencialmente.

Los estudios indican que la cantidad potencial de materiales reciclables que terminan en el volumen de residuos después del reciclaje informal actual es baja. En Corrientes unas 7 tn. Diarias de cartón corrugado usado permanece en el volumen total de residuos. En forma semejante solo unas 5 tn. De plástico rígido podrían estar disponibles después del curageo.

Comparativamente los residuos orgánicos potencialmente disponibles en las ciudades intermedias, (más de 108 tn. diarias en Posadas) sugieren que el compostaje de residuos orgánicos o la elaboración de alimento para animales provenientes de los residuos alimenticios pueden ser las alternativas más lógicas.

#### **Bibliografía.**

- AESA. Aseo y Ecología de Misiones SA. Informes anuales. 2001/2003
- Berent, Mario R. *Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en Pequeñas Ciudades del NEA*. Leandro N. Alem. Tesis de Postgrado. 2001. Mimeo 140p. UNNE.
- Berent, Mario R., Vedoya, Daniel E., *Aproximación al Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en el NEA*. Diagnostico Ambiental Inicial. CCT 2004. UNNE.
- Tchobanoglous, George. y otros. *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid, McGRAW-HILL, 1994. 2T.
- The Jhonson Company, Inc. *Estudio de Factibilidad de Tratamiento de Residuos Sólidos e Industriales*. Provincia de Corrientes. 1996
- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental. Plan Nacional de Valorización de Residuos. PNVR. 2000