



Producción y composición de los residuos sólidos urbanos

Apellidos, nombre	Rodrigo Clavero, María Elena (marodcla@upv.es) Rodrigo Ilarri, Javier (jrodrigo@upv.es)
Departamento	Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos

1 Resumen de las ideas clave

Este artículo analiza dos aspectos fundamentales para el diseño y operación de sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos: la cantidad generada y la composición física de los residuos.

En cuanto a la producción, se distingue entre residuos producidos, recogidos y tratados, siendo habitual que la cantidad recogida sea inferior a la producida debido a ineficiencias del sistema o eliminación en el punto de origen. La generación de residuos se mide preferentemente en términos de peso, por ser un indicador más estable que el volumen, el cual resulta útil para la planificación logística de recogida y vertido. Además, se señala que la producción de RSU varía según el tamaño del núcleo urbano y el nivel socioeconómico de la población, oscilando entre 0,6 y 1,2 kg/hab/día.

Respecto a la composición, el documento destaca que esta depende de factores como el clima, los hábitos alimentarios, la estructura económica de la zona y el nivel de vida. A mayor nivel de vida, se genera una mayor proporción de envases y papel-cartón. También se muestra cómo la presencia de residuos alimentarios afecta a la frecuencia necesaria de recogida. Se presenta la composición media de la fracción resto y de la fracción envases en la Comunidad Valenciana (PIR CV), detallando componentes específicos tanto de la “bolsa gris” como de la “bolsa amarilla”.

Un buen sistema de gestión debe partir de un conocimiento detallado de la cantidad y composición de los residuos. Las variaciones en la composición inciden de forma directa en las estrategias de recogida, tratamiento y valorización.

2 Objetivos

Al finalizar el estudio de este artículo, el alumno será capaz de:

- Distinguir entre residuos producidos, recogidos y tratados, comprendiendo que estas cantidades no son necesariamente iguales debido a pérdidas, eliminación en origen o ineficiencias del sistema.
- Comprender la importancia de medir la generación de residuos en términos de peso (más adecuado para comparación y análisis técnico) y de volumen (útil para planificación logística y diseño de infraestructuras).
- Comprender cómo el tamaño del núcleo poblacional, el nivel de vida y el tipo de actividad socioeconómica influyen directamente en la producción de residuos, tanto en cantidad como en características.
- Reconocer las variables que determinan la composición de los RSU: como la situación geográfica, el clima, la presencia de zonas verdes, los hábitos de consumo y la estructura económica
- Comprender que la composición de los residuos condiciona la frecuencia de recogida, el tipo de tratamiento necesario, y las posibilidades de reciclaje o valorización.

3 La producción de residuos sólidos urbanos

La producción de residuos sólidos urbanos (RSU) es un aspecto esencial para el diseño y dimensionamiento adecuado de cualquier sistema de gestión. Para planificar eficazmente estas infraestructuras y servicios, es necesario conocer con precisión la cantidad de residuos generada, diferenciando entre los residuos producidos, recogidos y tratados. Esta distinción es importante, ya que no todo lo que se genera llega a ser recogido formalmente; parte de los residuos puede eliminarse en el lugar de origen, aprovecharse directamente o quedar fuera del sistema por deficiencias en la cobertura o eficacia del servicio de recogida.

La medición de la producción de RSU puede realizarse por peso o por volumen. La medida por peso es la más adecuada para realizar comparaciones entre diferentes zonas o contextos, ya que elimina las distorsiones asociadas al grado de compresión o tipo de residuo. No obstante, la medida por volumen también resulta útil, especialmente en la planificación de rutas de recogida, capacidad de contenedores o dimensionamiento de vertederos.

La cantidad de RSU generada está condicionada por factores como el tamaño y la densidad de la población, así como su nivel socioeconómico. En núcleos urbanos pequeños y de carácter agrícola, la generación media puede situarse en torno a los 0,6 kg/hab/día. Por el contrario, en zonas residenciales de grandes ciudades, con altos niveles de consumo, la generación puede alcanzar los 1,2 kg/hab/día. Además, en áreas rurales o con menor desarrollo económico, suele observarse una mayor recuperación de materiales en el propio origen y una generación global más baja, como resultado de patrones de consumo más austeros. La imagen 1 sintetiza las condiciones para que un residuo sea clasificado como peligroso.



En la Comunitat Valenciana está en vigor el Plan Integral de residuos (PIRCV) que regula la gestión de todos los tipos de residuos sólidos.

El PIRCV fue aprobado mediante Decreto 81/2013, de 21 de junio, y fue revisado mediante el Decreto 55/2019, de 5 de abril y puede consultarse en este enlace: (<https://mediambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/plan-integral-de-residuos-de-la-comunitat-valenciana-pircv->)

4 La composición de los residuos sólidos urbanos

La composición de los residuos sólidos urbanos (RSU) es un factor determinante en la planificación de los sistemas de recogida, tratamiento y valorización. Esta composición no es homogénea, sino que depende de múltiples variables como la situación geográfica, el nivel de vida de la población y la estructura económica de la zona. Estas variables influyen tanto en el tipo como en la proporción de los materiales presentes en los residuos, lo que a su vez condiciona las estrategias de gestión más adecuadas.

En zonas con mayor nivel socioeconómico, los residuos tienden a contener una mayor proporción de envases ligeros, papel y cartón, debido a un mayor consumo de productos envasados y bienes de un solo uso. En cambio, en regiones rurales o con menor poder adquisitivo, se observa una mayor proporción de residuos orgánicos y una menor generación total de residuos, ya que es común la recuperación de materiales directamente en origen (por ejemplo, restos vegetales utilizados como alimento animal o compost).

El clima y la geografía local también tienen un papel importante. En áreas con abundante vegetación urbana o producción agrícola cercana, se incrementa la cantidad de residuos de poda, hojas y restos vegetales. Asimismo, los hábitos alimenticios inciden en la fracción orgánica, ya que dietas con mayor consumo de productos frescos suelen generar más residuos alimentarios, lo que obliga a establecer una recogida más frecuente para evitar problemas sanitarios y de olor.

La imagen 1 muestra la composición de los residuos sólidos urbanos según el plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana. Esta información permite observar las proporciones de papel, plásticos, metales y materia orgánica, lo cual resulta esencial para planificar la capacidad de las plantas de tratamiento y optimizar la recuperación de materiales reciclables.

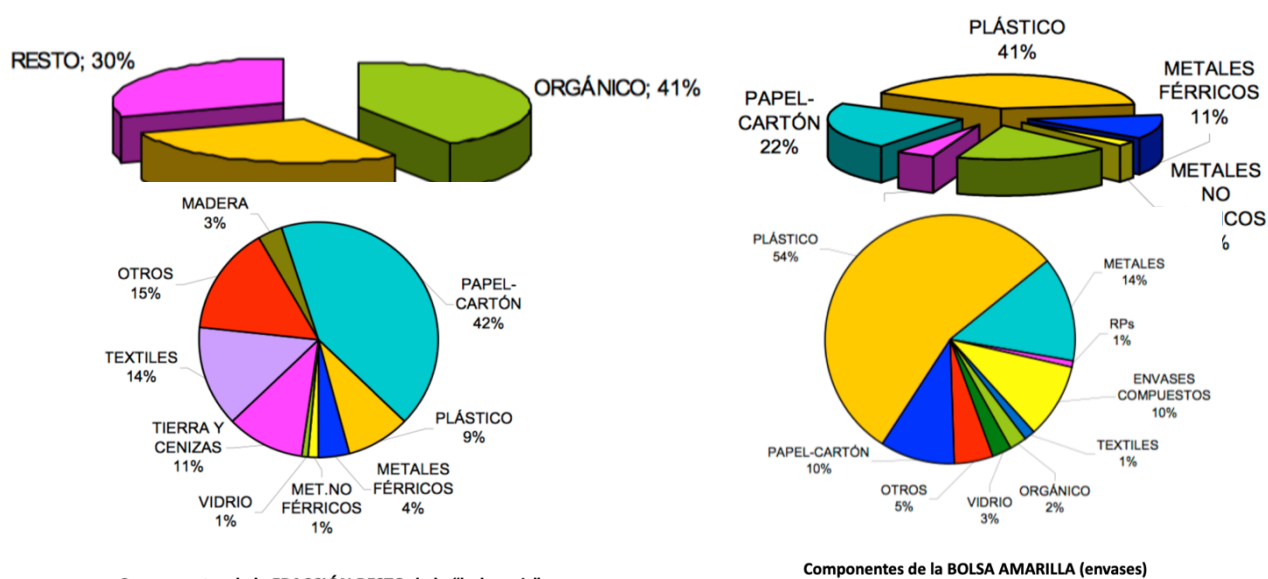


Imagen 1. Composición de los RSU (fuente: Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana PIR-CV)



Reflexiona ¿Crees que la composición de los RSU es la misma en todos los municipios de España?

Busca fuentes oficiales o consúltalo con tu profesor. ¿Los datos coinciden con tus expectativas?

La caracterización detallada de la composición de los RSU no solo permite mejorar la eficiencia de la recogida y el tratamiento, sino que también es clave para desarrollar políticas efectivas de separación en origen, reciclaje y reducción de residuos, adaptadas a las condiciones locales de cada municipio o región.



Ejercicio rápido

Accede a la Memoria de Información del PIRCV y lee el capítulo 15.1 “Análisis de la situación actual por tipología de residuos. RESIDUOS URBANOS” (<https://mediambient.gva.es/documents/20549779/92789153/Memoria+Informacion/a3ed44e9-be46-4246-9851-10f46c09cb58>)

¿Cuáles son, en tu opinión, las conclusiones más importantes?

5 Conclusiones

La cantidad de residuos generados varía significativamente en función del tamaño poblacional y el nivel socioeconómico. Las zonas rurales, con economías más austeras, generan menos residuos y tienden a recuperar parte de los mismos en origen.

Por el contrario, los entornos urbanos densos y con mayor poder adquisitivo presentan una mayor producción de residuos, especialmente de envases, papel y cartón, como reflejo de patrones de consumo más intensivos.

Asimismo, la composición de los RSU está determinada por factores como el clima, los hábitos alimentarios, la estructura económica y la cobertura vegetal del entorno. Estos elementos condicionan tanto la fracción orgánica como la presencia de materiales reciclables, lo que a su vez influye directamente en la frecuencia de recogida, las necesidades de tratamiento y las posibilidades de valorización.

En conjunto, el análisis cuantitativo y cualitativo de los RSU constituye la base técnica sobre la cual deben sustentarse todas las decisiones relacionadas con la recogida selectiva, la ubicación y capacidad de las instalaciones de tratamiento, y las estrategias de economía circular. Una gestión eficaz de los residuos exige, por tanto, una caracterización precisa y continua que permita adaptar el sistema a las realidades dinámicas del territorio.



En España, cada Comunidad Autónoma tiene una planificación distinta en materia de gestión de RSU

Para realizar análisis detallados en un determinado emplazamiento, es necesario acceder a la planificación específica vigente en el mismo.

6 Bibliografía

Elías Castells, X. Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ed. Díaz de Santos, 2ª ed., 2009.

Elías Castells, X., Cadavid, C. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ed. Díaz de Santos, 2005.

Kiely, G. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw-Hill Interamericana de España, 1999.

LaGrega, M.D., Buckingham, P.L., Evans, J.C. Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw-Hill Interamericana de España, 1996.

Rodrigo-Ilarri, J., Rodrigo-Clavero, M.E., Fernández-González, J.M. Alternativas de valorización y eliminación de residuos sólidos urbanos. Cátedra ACAL Ciudad Sostenible. Ed. ENTORNOS. ISBN: 978-84-942396-1-8, 2014.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Interamericana de España, 1994.