



LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y SU RECICLAJE

Alba Martínez Pablos

- Definición de residuos sólidos urbanos.
- Composición
- Producción
- Características físicas
- Características químicas
- Gestión de residuos
- Problemas provocados por los RSU



DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

- Son los originados en las actividades realizadas en los núcleos urbanos o sus zonas de influencia.
- Se producirían en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.
- También se catalogan así los que no se identifican como peligrosos.
- En los países desarrollados cada vez se usan más envases y papel, debido a la cultura de «usar y tirar».
- Debido a esto último, la cantidad de basura que se genera ha ido creciendo, alcanzando cifras muy altas.



COMPOSICIÓN DE LOS RSU

- Los residuos producidos por habitantes urbanos comprender basura, muebles y electrodomésticos viejo, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, además de restos del cuidado de los jardines, limpieza de las calles...
- El grupo más voluminoso es el de las basuras domésticas, compuesto por materia orgánica, papel y cartón, plásticos, vidrio, metales...



COMPOSICIÓN



COMPOSICIÓN

- Varía en función del nivel de vida de la población, de la actividad desarrollada por esta, y la climatología propia de la región.
- Según el Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU) 2000-2006, la producción media en España es:
- Materia orgánica (44'06): deriva de restos de alimentos o actividad relacionada con la jardinería. En la sociedades más desenvueltas tiende a disminuir



COMPOSICIÓN

- Papel y cartón (21'18%): ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años. Su recogida en origen está cada vez más extendida.
- Plástico (10'59%): es masivamente empleado por su versatilidad, bajo coste, facilidad de producción y resistencia a factores ambientales. Se usa en casi todos los sectores industriales y en la fabricación de una amplia gama de productos.



COMPOSICIÓN

- Vidrio (6'93%): su consumo en España ronda los 33kg por persona al año, por lo que supone una gran incidencia en el volumen total.
- Metales (4'11%): la hojalata es el principal compuesto derivado del hierro presente en los residuos urbanos por ser empleada en el sector alimentario y en el industrial. Al aluminio, usado en botes de bebidas carbonatadas y tetra-brik, es el material no férrico más abundante.



COMPOSICIÓN

- Maderas (0'96): se suele presentar en forma de muebles.
- Otros: (12'17%): tiene una composición muy variada, y por la naturaleza de algunos elementos requiere mayor atención, ya que pueden llegar a ser considerados residuos peligrosos.



PRODUCCIÓN ACTUAL: EVOLUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

- La cantidad de RSU en España aumentó un 95'5% entre 1990 y 2007, produciéndose en 2007 25.548.000 toneladas de residuos.
- Esto se debe al incumplimiento de parámetros tratados en los planes nacionales de residuos, al crecimiento de la población y el que España sea un destino turístico de la UE.



PRODUCCIÓN ACTUAL: ESPAÑA Y EUROPA

Comunidad Autónoma	kg/hab/día	Población en el año 2004	t/año	Porcentaje (%)
Andalucía	1,780	7.687.518	4.308.022	18,90
Aragón	1,200	1.249.584	547.318	2,41
Asturias	1,360	1.073.761	533.015	2,35
Baleares	2,020	955.045	704.155	3,11
Canarias	2,010	1.915.540	1.405.336	6,20
Cantabria	1,610	554.784	316.019	1,39
Castilla La Mancha	1,130	1.848.881	762.571	3,36
Castilla León	1,118	2.493.918	1.017.693	4,49
Cataluña	1,600	6.813.319	3.978.978	17,55
Valencia	1,430	4.543.304	3.371.378	10,46
Extremadura	1,215	1.075.286	476.863	2,10
Galicia	0,910	2.750.985	913.740	4,03
Madrid	1,567	5.804.829	3.320.101	14,64
Murcia	1,200	1.294.694	567.076	2,50
Navarra	1,280	584.734	273.188	1,20
País Vasco	1,396	2.115.279	1.077.819	4,75
La Rioja	1,398	293.553	149.791	0,66
Ceuta	1,398	74.654	42.208	0,19
Melilla	1,711	68.016	42.477	0,19
ESPAÑA	1,447	43.197.684	22.807.748	100



PRODUCCIÓN ACTUAL: ESPAÑA Y EUROPA

- En España se tiende al crecimiento de la producción de residuos, al contrario que en el resto del continente europeo, que se tiende a la estabilización.
- En 2006 hubo una producción residual per cápita en España de 537 kg por habitante al año, frente a los 517 kg por habitante por año de la UE.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- Es necesario saber las propiedades físicas de los residuos para organizar los sistemas de recogida de basura, los tratamientos de reciclado y eliminación, y elegir los sistemas de segregación.
- Grado de humedad
- Peso específico
- Granulometría



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: GRADO DE HUMEDAD

- La humedad está presente en el 40% del peso aproximadamente, aunque oscila entre el 25% y el 60%
- La máxima humedad la contiene la materia orgánica, y la mínima los productos sintéticos.
- Se tiene en cuenta en la compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, transformación, incineración y recuperación energética.
- La humedad tiende a homogeneizarse, por lo que produce la degradación de productos absorbentes como el papel, perdiendo características.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: PESO ESPECÍFICO

- La densidad importa para calcular las dimensiones en la prerrecogida, para calcular los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, capacidad de vertederos.
- Varía dependiendo el grado de compactación, y se emplea para optimizar la operación.
- Los residuos, conforme son siendo agrupados mas homogéneamente, se aproximan al valor técnico de 80kg/m^3



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS: GRANULOMETRÍA

- Es el grado de segregación de los materiales y el tamaño físico de los procesos mecánicos de separación.
- Se usa para escoger cribas, tromeles y artilugios consistentes en la separación por tamaño.
- En las operaciones de recogida afecta a las dimensiones como consecuencia de la compresión o de mecanismos trituradores



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- Es importante a la hora del tratamiento de los residuos, porque determinan los procesos de recuperación y tratamiento final.
- El poder calorífico y el porcentaje de cenizas tienen la mayor importancia, por ser esenciales en los procesos de recuperación energética.
- También son importantes la presencia de productos tóxicos, metales pesados o materiales inertes, por el diseño de soluciones adecuadas en los procesos de recuperación.



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS: COMPOSICIÓN QUÍMICA

- Determinan las características de recuperación energética y la potencialidad de productos fertilizantes por la relación carbono/nitrógeno.
- Se debe determinar la concentración de residuos tóxicos y peligrosos para evaluar el riesgo de su manejo, tratamiento, reprocesado y reutilización.
- Suelen estar presentes en los residuos urbanos arsénico, cadmio, mercurio, antimonio, disolventes clorados, elementos inflamables, corrosivos, reactivos, ecotoxicos, con cualidad cancerígenas, mutagénica o teratológicas.



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS: PODER CALORÍFICO

- Determinan el diseño de las instalaciones y de la recuperación energética.
- A grandes rasgos, se estipula el poder calorífico de la totalidad de los residuos urbanos en torno a 1500 y 2200 kcal/kg.
- También es importante la temperatura de fusión y solidificación de las cenizas procedentes de la combustión de los materiales, ya que funden a 1200^aC



GESTIÓN DE RESIDUOS

- Por la normativa vigente, la gestión de los residuos sólidos urbanos comprende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y eliminación o transformación de estos.
- Además, también comprende la vigilancia sobre los lugares de alojamiento de residuos tras su clausura.
- La gestión se divide en cuatro fases
 - La prerrecogida
 - La recogida
 - El transporte
 - El tratamiento o eliminación



GESTIÓN DE RESIDUOS: PRERRECOGIDA

- Comprende las manipulaciones de residuos, separación, almacenamiento y procesamiento en origen, para concentrar los residuos urbanos, llegando a modificar alguna característica física.
- Es importante en la separación del reciclaje del papel, cartón o envases, para lograr la mayor pureza.
- También es relevante respecto al horario establecido para llevar los residuos desde el lugar de su producción a los puntos de prerrecogida, para evitar malos olores y contaminación visual.



GESTIÓN DE RESIDUOS: RECOGIDA

- Hay dos clases de recogida distintas, la realizada por vehículos adaptados y la neumática.
- La recogida neumática presenta una alternativa ante la imposibilidad de introducir vehículos recolectores en algunas zonas urbanas.
- La recogida neumática presenta ventajas a la hora de mejorar la calidad de vida por la disminución de ruidos y malos olores.



GESTIÓN DE RESIDUOS: EL TRASPORTE

- En el transporte se produce el traslado de los residuos a las estaciones de transferencia, a plantas de reciclado, clasificación o valorización energética, y vertederos.
- Suelen realizarla camiones recolectores compactadores, con una capacidad entre 10 y 20m³
- En ocasiones, por las características de la vía, se recurre a vehículos de menos tamaño y sin capacidad de compresión.



GESTIÓN DE RESIDUOS: TRATAMIENTO O ELIMINACIÓN

- Tiene tres variantes posibles, dependiendo de la naturaleza los componentes y de las posibilidades de la región.
- Se pueden tratar para obtener nuevos productos con otras aplicaciones, convertirlos en combustible para generar energía, o eliminados.



GESTIÓN DE RESIDUOS: TRATAMIENTO O ELIMINACIÓN



VERTEDEROS INCONTROLADOS O CLANDESTINOS

- Son lugares donde se acumulan residuos sin ningún tipo de control.
- Ocasiona graves problemas medioambientales y de salud, al carecer de los controles adecuados.
- Actualmente, son sellados y clausurados llevándose a cabo medidas de saneamiento, aprovechándolos posteriormente.



VERTEDEROS CONTROLADOS

- Son instalaciones destinadas al depósito de residuos bajo condiciones seguras y supervisadas, para evitar la contaminación de agua, aire y suelo.
- Se tienen presentes las características y factores tales como las condiciones geológicas y geomorfológicas del suelo, las condiciones climatológicas, la instalación de puntos de salida de gases, el recubrimiento con capas de tierra y los accesos para el paso de vehículos.



INCINERACIÓN

- Consiste en un proceso de combustión térmica controlada, que desencadena a una oxidación del carbono y el hidrógeno, obteniéndose cenizas, dióxido de carbono y agua, y dioxinas y furanos en caso de que los residuos contengan PVC.
- Con la incineración se reduce un 90% el volumen y un 30% el peso de la basura.
- En los procesos de combustión se liberan grandes cantidades de energía, que puede ser aprovechada para generar energía eléctrica.



COMPOSTAJE

- Es un proceso aeróbico por la degradación bioquímica de la materia orgánica, llevada a cabo por bacterias y hongos presentes en los desechos.
- Tiene como principal objetivo la obtención de un compuesto llamado compost, biológicamente estable.
- Tiene tres etapas, en las cuales se consume materia orgánica u glúcido, desprendiéndose dióxido de carbono y carbono, favoreciendo la generación de materiales húmicos-
- En un principio se produce un crecimiento de los microorganismos presentes, después, se produce una gran actividad bacteriana a 50-70^aC, eliminando patógenos o larvas, y después se deja paso a la acción fúngica, que sigue el proceso de descomposición, generándose vitaminas y antibióticos.



BIOMETANIZACIÓN

- Es un proceso de fermentación anaeróbica por el que se obtiene biogás, y un producto ligeramente básico no estabilizado con propiedades fertilizantes, que aumenta la retención de humedad y la cantidad de infiltración de agua.
- Varía dependiendo del tipo de materia orgánica degradada, aunque generalmente es un 85% de materia orgánica, 2'6% de nitrógeno y menos del 2% de fósforo y potasio.



OTROS MÉTODOS DE TRATAMIENTO

- Gasificación: por un proceso termoquímico se obtiene un gas con poder calorífico reducido.
- Hidrogenación: la de la celulosa permite su transformación en productos combustibles.
- Pirólisis: se obtienen gases, líquidos o materiales inertes transformando la materia orgánica a 550-1100°C en condiciones anaeróbicas.
- Oxidación: se obtiene agua, dióxido de carbono y compuestos orgánicos simples usando oxidantes y oxígeno atmosférico a presión en temperaturas de 300°C



PROBLEMAS PROVOCADOS POR LOS RSU

- Contaminación atmosférica, por la fermentación de la materia orgánica, que genera metano, gas de efecto invernadero, que provoca incendios y explosiones, los cuales expulsan dioxinas y ácido clorhídrico. También se derivan benceno, altamente cancerígeno, cloruro de vinilo o cloruro de metilo.
- Contaminación edáfica: se altera la fauna y flora de la región, los ciclos biogeoquímicos y la pérdida de nutrientes al depositar residuos no biodegradables.



PROBLEMAS PROVOCADOS POR LOS RSU

- Contaminación de las aguas superficiales o subterráneas ya los líquidos producidos cuando el agua se mueve por un medio poroso (lixiviados), que arrastran sustancias tóxicas como cloruro de vinilo, cloruro de metilo, tetracloruro de carbono y clorobencenos.
- Juntos a los lixiviados hay presentes metales pesados tales como el plomo, que produce anomalías en el sistema nervioso y anemia, el mercurio, que ataca al sistema nervioso central, riñones y pulmones, y en fetos sordera, ceguera, parálisis cerebral, dificultades para hablar o apoplejía; y el cadmio, que daña los pulmones, hígado, riñones, fragiliza la estructura ósea, infertiliza, altera el sistema nervioso central y el sistema inmune.



FIN

