

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



Con la colaboración de:



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

Prólogo

Heliodoro Gallego Cuesta

Alcalde de Palencia

Presidente de la FEMP

El cambio climático es, probablemente, el mayor reto ambiental al que se ha enfrentado la humanidad en toda su historia. Ya es posible notar sus consecuencias en nuestro país: inviernos más fríos, veranos más calurosos, precipitaciones más escasas pero intensas, etc. A estos efectos pronto será posible añadir otros de igual o mayor envergadura: aumento del nivel del mar en nuestras costas, desertificación, incremento del número de enfermedades tropicales y otros.

Este reto ambiental tiene un componente que nos obliga a tomar medidas adicionales para hacerle frente: es el ser humano el que, a través de sus acciones, está produciendo gran parte del cambio climático que no sólo nos afecta a nosotros, sino a todas las especies con las que compartimos nuestro planeta y a las generaciones futuras.

Las Administraciones Públicas, como garantes del bien común en nuestra sociedad, no pueden permanecer impasibles ante este reto. No sólo debemos cooperar con otros agentes sociales y económicos para afrontarlo, sino que además debemos convertirnos en la vanguardia de la lucha contra el cambio climático, dando un ejemplo a la ciudadanía sobre el camino a seguir para prevenir y mitigar sus efectos.

Los Gobiernos Locales españoles están dispuestos a afrontar este reto. La creación de la Red Española de Ciudades por el Clima, como Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), y las actividades que está desarrollando constituyen un claro ejemplo de nuestro compromiso para avanzar en la sostenibilidad de nuestros municipios.

Así, el principal objetivo de esta Guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria es lograr la implantación de sistemas sostenibles de gestión de residuos municipales en todas las Entidades Locales españolas que, entre otros beneficios, permitan reducir al mínimo posible la generación de emisiones de gases de efecto invernadero en nuestros municipios.

Estos modelos sostenibles de gestión de residuos no sólo ayudarán a los Gobiernos Locales a reducir su contribución al cambio climático, sino que aportarán otros beneficios ambientales como la reducción de la contaminación atmosférica en nuestras ciudades, la disminución del tráfico y los niveles de ruido asociados a las actividades de recogida de residuos, etc.

Además, la optimización de la gestión de residuos municipales también conlleva ventajas económicas y sociales, como la reducción de la partida municipal destinada a estas actividades o la mejora de la calidad de los servicios municipales prestados a la ciudadanía.

Ya existen otros documentos y guías que ayudan a lograr sistemas de gestión de residuos urbanos más sostenibles, pero esta Guía es la primera elaborada específicamente por y para las Entidades Locales españolas. En ella se aborda dicha gestión desde la perspectiva municipal, identificando nuestras responsabilidades y obligaciones, utilizando nuestra experiencia de gestión, abordando nuestros problemas y proponiendo nuestras soluciones.

En este sentido, quiero aprovechar la ocasión para agradecer a los Alcaldes, Concejales y Técnicos de los municipios pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima por su inestimable colaboración, así como a los miembros de la Comisión de Medio Ambiente y del Grupo de Trabajo Técnico de Residuos de la FEMP por el esfuerzo que han realizado para completar esta Guía.

El marco de participación de políticos y técnicos municipales en el que hemos desarrollado este proyecto nos permite considerar que esta Guía va a convertirse en un documento de referencia para la gestión de residuos municipales en nuestro país. Nuestro compromiso con la mejora de los sistemas municipales de gestión no queda aquí: estamos decididos a difundir próximamente sus contenidos entre los Gobiernos Locales españoles, así como a actualizarla periódicamente con las sugerencias que nos hagáis llegar a raíz de su aplicación práctica.

Arturo Gonzalo Aizpiri

Secretario General para la Prevención
de la Contaminación y el Cambio Climático

Ministerio de Medio Ambiente

Los residuos constituyen un grave problema ambiental en sí mismos y, al mismo tiempo, están en el origen de otros como la contaminación de las aguas, del suelo y del aire, con los correspondientes riesgos asociados para la salud pública. Los residuos pueden ser además una fuente significativa de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, contribuyendo de este modo al cambio climático. Evitar en lo posible los impactos ambientales causados por los residuos y dar una correcta gestión a los inevitables debe ser un elemento prioritario de la política ambiental. Los beneficios de prestar al problema de los residuos la atención merecida son muchos, y no solo en el orden ambiental sino también desde el punto de vista tecnológico, económico y social.

Es necesario aumentar la sensibilidad social ante el problema de los residuos. La colaboración activa de la sociedad es un requisito imprescindible para lograr atajar el problema. Como lo es la implicación de todas las Administraciones que deben actuar de forma coordinada en sus respectivos ámbitos de responsabilidad. Para el Ministerio de Medio Ambiente, la gestión de los residuos es un desafío normativo, tecnológico y social. Las principales líneas de acción del Ministerio en esta materia pasan por completar el marco normativo para todos los flujos de residuos aplicando objetivos ecológicos y el principio de responsabilidad del productor, establecer adecuados instrumentos de planificación mediante la elaboración de un Plan Nacional Integral de Residuos, y promover políticas de innovación tecnológica que reduzcan la cantidad y peligrosidad de los residuos.

Aplicar el conocimiento y la innovación, y en particular las mejores técnicas disponibles, a la gestión de los residuos tiene que abordarse desde la participación y la potenciación de la complicitad entre todos los agentes implicados en la prevención y minimización de los residuos.

La edición de esta Guía de Residuos se presenta como una herramienta eficaz para los entes locales, proporcionando una vasta información acerca de todos los flujos de residuos y las mejores técnicas de gestión. Por otra parte, la Guía aborda adecuadamente las soluciones para minimizar la contribución de los residuos a las emisiones de gases de efecto invernadero. Estoy seguro de que los usuarios de la Guía la considerarán un gran acierto de la Red Española de Ciudades por el Clima.

Agradecimientos

La Guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria ha sido elaborada por la **Red Española de Ciudades por el Clima**, como Sección de la **Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)**, con la asistencia técnica de TECNOMA.

Por parte de la FEMP han participado:

- Director de Proyecto: **Luis Mecati**
- Coordinador de Proyecto: **Eduardo Peña**
- Técnicos y personal de apoyo:
 - **Gema Rodríguez**
 - **Ana Barroso**
 - **Marta Rodríguez-Gironés**
 - **María Segura**
 - **Rosa Sánchez**
 - **Sandra Rentero**

Por parte de TECNOMA han participado:

- Director de Proyecto: **Juan Gros**
- Coordinadora de Proyecto: **Nuria Mesonero**
- Técnicos y personal de apoyo:
 - **Inmaculada Calama**
 - **Alexia Gordillo**
 - **Inés De Souza**
 - **Mónica Peña**
 - **Elisa Calvo**
 - **Víctor Gimeno**
 - **Siger Seinen**

La Federación Española de Municipios y Provincias quiere agradecer la colaboración prestada por los representantes técnicos y políticos del **Grupo de Trabajo Técnico de Residuos** y de la **Comisión de Medio Ambiente y Ecología** de la FEMP.

Esta Guía no habría sido posible sin los conocimientos y la experiencia práctica aportada por las siguientes personas:

- **Ricardo Luis Izquierdo Escribano**, Director de Servicios de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Fuenlabrada
- **Domènec Cucurull i Descarrega**, Jefe del Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona
- **Ramón Rabella Pujol**, Jefe de la Sección de Apoyo a la Gestión Local, Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona
- **Blanca Martínez de Foix Romance**, Técnico del Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona
- **Juan José Martín Manjares**, Técnico de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Algete
- **Enrique Heras Moreno**, Coordinador del Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Getafe
- **Luís Miguel Villamediana Jiménez**, Técnico de Medio Ambiente del Ayuntamiento de San Fernando de Henares
- **Miguel Ángel Rubio**, Ingeniero Técnico Industrial del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón
- **Eugenio Pajuelo González**, Director de Calidad Medioambiental y Gestión de Residuos del Ayuntamiento de Sevilla
- **Miryam Sánchez Porcel**, Directora General del Parque Tecnológico de Valdemingómez del Ayuntamiento de Madrid
- **José Ignacio Urraca-Piñeiro**, Jefe de Servicio de Gestión Residuos y Eficiencia Energética del Ayuntamiento de Zaragoza

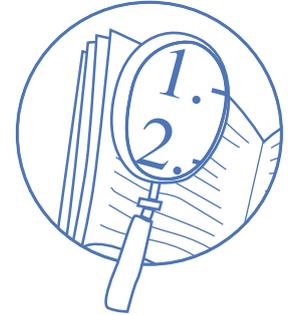
Asimismo, la Secretaría de la Red Española de Ciudades por el Clima quiere agradecer la información sobre gestión de residuos municipales y limpieza viaria facilitada a través del cuestionario al que han respondido las siguientes Entidades Locales:

- Ayuntamiento de A Coruña
- Ayuntamiento de Aguijes
- Ayuntamiento de Albacete
- Ayuntamiento de Alcalá de Henares
- Ayuntamiento de Alcobendas
- Ayuntamiento de Alcorcón
- Ayuntamiento de Algete
- Ayuntamiento de Arahal
- Ayuntamiento de Archena
- Ayuntamiento de Barcelona
- Ayuntamiento de Badalona
- Ayuntamiento de Berja
- Ayuntamiento de Bujalance
- Ayuntamiento de Cartaya
- Ayuntamiento de Castellón de la Plana
- Ayuntamiento de Coín
- Ayuntamiento de Coslada

- Ayuntamiento de Getafe
- Ayuntamiento de Huesca
- Ayuntamiento de La Victoria
- Ayuntamiento de Leganés
- Ayuntamiento de León
- Ayuntamiento de Lepe
- Ayuntamiento de Loja
- Ayuntamiento de Marbella
- Ayuntamiento de Miajadas
- Ayuntamiento de Montilla
- Ayuntamiento de Murcia
- Ayuntamiento de Oviedo
- Ayuntamiento de Palencia
- Ayuntamiento de Pinto
- Ayuntamiento de Ponferrada
- Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón
- Ayuntamiento de Reus
- Ayuntamiento de Sabadell
- Ayuntamiento de Salobreña
- Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat
- Ayuntamiento de Santiestebán del Puerto
- Ayuntamiento de San Juan de Aznalfarache
- Ayuntamiento de San Vicent de Raspeig
- Ayuntamiento de Sevilla
- Ayuntamiento de Totana
- Ayuntamiento de Valladolid
- Ayuntamiento de Valle de Mena
- Ayuntamiento de Villafranca del Penedés
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
- Xarxa de Municipis, Diputació de Barcelona

Por último, la FEMP quiere agradecer la colaboración de **David Barrio**, Director de Papel Recuperado de ASPAPEL.

ÍNDICE GENERAL



CAPÍTULO I. Presentación de la Guía

CAPÍTULO II. La Gestión de los Residuos: Marcos de Referencia

CAPÍTULO III. Modelos de Gestión de Residuos

CAPÍTULO IV. Impacto de la Gestión de Residuos en el Cambio Climático

CAPÍTULO V. Modelos de Limpieza Viaria

CAPÍTULO VI. Herramientas de Gestión para las Entidades Locales

Bibliografía

Anexos

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



CAPÍTULO I.

Presentación de la Guía

I. Presentación de la Guía

En España, la elaboración y posterior ejecución de estrategias y planes de gestión de residuos urbanos se realiza fundamentalmente a nivel estatal y, sobre todo, autonómico. No obstante, la entrada en vigor de la Ley 10/1998, de Residuos confirmó las competencias en materia de gestión de residuos municipales ya establecidas en la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

Así, la Ley de Residuos dispone lo siguiente:

“Artículo 4.3.- Las Entidades Locales serán competentes para la gestión de los residuos urbanos, en los términos establecidos en esta Ley y en los que, en su caso, dicten las Comunidades Autónomas. Corresponde a los municipios, como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y, al menos, la eliminación de los residuos urbanos, en la forma que establezcan las respectivas ordenanzas.”

“Artículo 5.5.- Las Entidades Locales podrán elaborar sus propios planes de gestión de residuos urbanos, de acuerdo con lo que, en su caso, se establezca en la legislación y en los planes de residuos de las respectivas Comunidades Autónomas”.

Las Entidades Locales están, por tanto, obligadas a prestar los servicios básicos de gestión de residuos urbanos, contando con competencias para regular todas las operaciones relacionadas con dicha gestión, de manera que pueden diseñar sus propios planes dentro del ámbito municipal, definiendo directrices generales, objetivos concretos y los correspondientes programas de actuación.

En todo este proceso de planificación debe tenerse en cuenta que todas las actividades de gestión de residuos municipales, en mayor o menor medida, son generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero. Así, los diversos modelos de gestión tienen diferentes impactos sobre el calentamiento global y el fenómeno del cambio climático.

Esta ha sido la principal razón por la que la Federación Española de Municipios y Provincias, a través de su sección Red Española de Ciudades por el Clima, ha querido elaborar una Guía que ayude a las Entidades Locales a desarrollar modelos sostenibles de gestión de residuos municipales.

Los principales objetivos de la Guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria son:

- Promover la implantación de modelos de gestión sostenible de residuos en las Entidades Locales españolas.
- Constituirse en un manual práctico de referencia para los técnicos y responsables políticos encargados de la gestión de los residuos municipales y la limpieza viaria.
- Fomentar el desarrollo de políticas de minimización, reciclaje y valorización de residuos, incluyendo el aprovechamiento de las emisiones de metano generadas en vertederos para la producción de energía.
- Ayudar al desarrollo de planes locales de gestión de residuos y Ordenanzas municipales de gestión de residuos y limpieza viaria, así como otros instrumentos de planificación municipal.

La Guía se edita en dos versiones:

- **Guía Técnica:** Es la versión extensa de la Guía y está destinada a los técnicos de las Entidades Locales responsables de la gestión de los residuos municipales y de la limpieza viaria. Está concebida como un documento práctico de consulta que incorpora diversas herramientas para mejorar la gestión de residuos municipales en los municipios españoles.

- **Guía divulgativa:** Es una versión resumida de la Guía dirigida a los responsables políticos municipales. Su objetivo principal es informarles y proporcionarles las directrices principales que permiten implantar un modelo sostenible de gestión de los residuos generados en sus municipios, facilitando así el proceso de toma de decisiones en este campo.

Ambas versiones de la Guía se complementan con un simulador que permite a los técnicos municipales realizar una estimación de los costes de la gestión de los residuos incurridos por las Entidades Locales. Asimismo, el simulador también permite estimar las emisiones de gases efecto invernadero asociadas a las actividades de gestión de residuos, en función del sistema de recogida empleado y el tipo de tratamiento aplicado a cada fracción de residuos a través de un análisis comparativo. Este simulador se revisará de forma continua a la luz de la experiencia en su aplicación y de los nuevos desarrollos tecnológicos en el campo de la gestión de los residuos municipales.

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA

CAPÍTULO II.



CAPÍTULO II.

La Gestión de los Residuos: Marcos de Referencia

CAPÍTULO II • CONTENIDOS



II. La Gestión de los Residuos: Marcos de Referencia	3
2.1. Marco Normativo	3
2.2. Marco General de la Gestión en España	7
2.2.1. Planes Estatales..	7
2.2.2. Planes Autonómicos	11
2.2.3. Planes locales.....	22
Índice de Tablas	24

II. La Gestión de los Residuos: Marcos de Referencia



2.1. Marco Normativo

El marco normativo en el que se recogen los derechos y deberes de las Entidades Locales españolas quedó establecido mediante la aprobación de la Ley 7/1985, reguladora de las Bases de Régimen Local, modificada por la Ley 57/2003.

En lo referente a la gestión de residuos, esta Ley recoge, en el apartado 2 de su artículo 25, que los municipios han de ejercer sus competencias, en los términos establecidos en la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en determinadas materias, incluyendo la prestación de los servicios de limpieza viaria y de recogida y tratamiento de los residuos municipales.

En relación con los derechos y deberes que conlleva la prestación de estos servicios, en el artículo 26 la Ley 7/1985 se establece que:

- “ 1. Los Municipios por si solos o asociados deberán prestar, en todo caso los servicios siguientes:
- a) En todos los Municipios:
Alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías públicas y control de alimentos y bebidas.
 - b) En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes, además:
Parque público, biblioteca pública, mercado y tratamiento de los residuos.
 - c) En los Municipios con población superior a 20.000 habitantes, además:
Protección civil, prestación de servicios sociales, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.
 - d) En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además:
Transporte colectivo urbano de viajeros y protección del medio ambiente.
2. Los Municipios podrán solicitar de la Comunidad Autónoma respectiva la dispensa de la obligación de prestar los servicios mínimos que les correspondan según los dispuesto en el apartado 1 de este artículo cuando, por sus características peculiares, resulte de imposible o muy difícil cumplimiento el establecimiento y prestación de dichos servicios por el propio Ayuntamiento ”.

En cuanto a la normativa específica de residuos, hay que destacar que, aparte de algunas disposiciones sectoriales del primer tercio del siglo XX y del Reglamento de Actividades de 1961, la primera referencia estricta a una ley de Residuos Urbanos se hizo en la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas (BOE n. 189, de 24 de julio de 1973), que en su disposición adicional única encargaba al Gobierno a que, en el plazo de un año, presentara una ley sobre aprovechamiento de los Residuo Urbanos. Dos años después, el 21 de noviembre de 1975 sea aprobó la Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre recogida y tratamiento de los desechos y residuos sólidos urbanos, la cual hacía recaer en los Ayuntamientos la competencia de la recogida y eliminación de los residuo urbanos.

La disposición adicional primera de esta Ley emplazaba al Gobierno para que, en el plazo de seis meses, dictase las disposiciones reglamentarias necesarias para su desarrollo y ejecución. Este plazo no se cumplió y no se va a volver a publicar disposición alguna sobre residuos hasta el año 1986, en que se aprueba la Ley 20/1986 de Residuos Tóxicos y Peligrosos de 20 de Mayo, y habrá que esperar doce años más para que la Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de Abril, aborde de forma integral la gestión de residuos.

En todo este tiempo los residuos urbanos han venido cambiando de composición, incluyendo su peso y volumen, que ha pasado de tener altísimos contenidos de inertes (procedentes de las cenizas de las calefacciones de carbón) a que ésta fracción prácticamente desapareciera de las mismas.

También han variado las infraestructuras de recogida y tratamiento de estos residuos, que de ser eliminados sin casi control alguno han pasado a ser llevados a grandes complejos de tratamiento de residuos urbanos, con sus



fábricas adyacentes de abonos o sus instalaciones energéticas de cogeneración; todo ello ha ocurrido en el espacio de tiempo que va desde la promulgación de la primera ley de 1975 hasta la actualidad.

Por supuesto no se puede obviar que toda esta actividad legislatora tiene un motor externo que es el derecho comunitario europeo, el cual ha producido toda una transformación en nuestro derecho positivo y cuya estructura la podemos resumir actualmente en:

Residuos Urbanos

Con la aprobación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos se incorpora al ordenamiento jurídico interno la Directiva 91/156/CEE, que a su vez modifica a la Directiva 75/442/CEE, la cual establece una norma común para la gestión de todos los residuos. El 5 de abril de 2006, fue aprobada la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los residuos, que deberá ser transpuesta a la legislación española.

La actual Ley de Residuos (Ley 10/1998), garantiza las competencias que tradicionalmente han venido ejerciendo las Entidades Locales en materia de residuos urbanos. Por otra parte, prevé la posibilidad de que las Entidades Locales puedan elaborar sus propios planes de gestión de residuos urbanos.

Las Entidades Locales tienen la obligación de establecer un servicio de recogida, transporte y eliminación de residuos urbanos independientemente del número de habitantes que conformen el municipio. Igualmente, se establece la obligación de implantar sistemas de recogida selectiva de residuos en los municipios de más de 5.000 habitantes. Finalmente, la Ley regula también la forma en que habrá de realizarse la recogida de los residuos urbanos por parte de las Entidades Locales.

La Ley 10/1998 es aplicable a todo tipo de residuos y establece como objetivos:

- La prevención de la generación de residuos.
- El establecimiento de un régimen jurídico de su producción y gestión.
- El fomento de la reducción, la reutilización y el reciclado, así como otras formas de valorización.

Distingue dos tipos de residuos:

- Urbanos o municipales.
- Peligrosos.

Quedan exceptuados de su ámbito de aplicación las emisiones a la atmósfera, los vertidos a las aguas y los residuos radiactivos.

A efectos de esta Ley, se entiende por:

«**Residuo**»: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Lista Europea de Residuos (LER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

«**Residuos urbanos o municipales**»: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Obligaciones generales de los poseedores de residuos urbanos.
- Los residuos deberán ser entregados a gestor autorizado para su valorización o eliminación.
- El poseedor de residuos deberá mantenerlos en las condiciones de higiene y seguridad.

- Si el residuo es potencialmente reciclable o valorizable deberá evitarse su eliminación.
- El poseedor de residuos está obligado a costear los gastos que se deriven de su gestión.

La Ley establece los derechos y obligaciones de las Entidades Locales en relación con la gestión de los residuos municipales:

- Los residuos urbanos generados deberán ser entregados, en las condiciones establecidas por las distintas Ordenanzas, a las Entidades Locales para que se encarguen de su reciclaje, valoración o eliminación.
- Los residuos tendrán siempre un titular responsable que podrá ser el productor, el poseedor o el gestor. La entrega de los residuos urbanos a las Entidades Locales implica la adquisición de la titularidad de los mismos y el poseedor queda exento de responsabilidad sobre los posibles daños causados por los residuos entregados, siempre y cuando se hayan respetado todas las disposiciones legales en esta materia.
- Las Entidades Locales podrán obligar a los productores y poseedores de residuos con características especiales a informar sobre su origen, cantidad y características.
- Las Entidades Locales podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos que presenten características que los hagan peligrosos o que dificulten su recogida, transporte, valoración o eliminación, a que adopten medidas necesarias para su eliminación o reducción o que los depositen en la forma y lugar adecuados.
- Las Entidades Locales podrán obligar a los productores y poseedores de residuos distintos de los producidos en los domicilios particulares a gestionarlos por sí mismos.



Envases y residuos de envases

La Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE n. 99, de 25 de abril de 1997) tiene por objeto prevenir y reducir el impacto sobre el medio ambiente de los envases y residuos de envases a lo largo de todo su ciclo de vida. Esta Ley incorpora al derecho interno la Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases. Su Reglamento de desarrollo se aprobó mediante el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (BOE n. 104, de 1 de mayo de 1998).

La Ley establece que los agentes económicos, envasadores, comerciantes de productos envasados y responsables de la primera puesta en el mercado de los productos envasados podrán cumplir sus obligaciones de forma individual o participar en un Sistema Integrado de Gestión (SIG) de residuos de envases y envases usados para los productos por ellos comercializados.

La finalidad de los SIG será garantizar la correcta gestión de los envases y residuos de envases comercializados por los miembros que participan en dicho SIG, garantizando el cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización en los términos establecidos en la Ley.

Las Entidades Locales cooperarán con los sistemas integrados de gestión de envases y residuos de envases mediante la firma de acuerdos de colaboración con la entidad designada para llevar a cabo la gestión del sistema o la adhesión voluntaria a los acuerdos marco de colaboración que dicha entidad firme con la Comunidad Autónoma a la que pertenezca dicha Entidad Local.

Las Entidades Locales realizarán la recogida selectiva de los residuos de envases y envases usados incluidos en el sistema integrado de gestión, así como el transporte hasta los centros de separación y clasificación o, en su caso, directamente a los de reciclado o valorización, por lo que deberán ser compensadas económicamente por la totalidad de los costes adicionales derivados de estos servicios por parte del SIG.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

El Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. (BOE n. 49, de 26 de febrero de 2005) incorpora al derecho interno la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos o electrónicos, modificada en su artículo 9 por la Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003.



El objeto de este Real Decreto es mejorar el comportamiento ambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos. Al igual que en el caso de los envases y residuos de envases, los productores de aparatos eléctricos y electrónicos podrán cumplir sus obligaciones mediante su adhesión a un sistema integrado de gestión.

Además, esta norma establece que los últimos poseedores de aparatos eléctricos o electrónicos podrán devolverlos, sin coste alguno, a los distribuidores o a las Entidades Locales que deberán recoger y almacenar temporalmente los procedentes de hogares particulares y, previo acuerdo voluntario, los de uso profesional. Posteriormente, los productores deberán hacerse cargo de ellos y proceder a su correcta gestión.

Se entiende por residuos de aparatos eléctricos y electrónicos domésticos los procedentes de domicilios particulares y de fuentes comerciales, industriales, institucionales y de otro tipo que, por su naturaleza y cantidad, son similares a los procedentes de hogares particulares. Estos residuos tendrán la consideración de residuos urbanos, según la definición del artículo 3. b) de la Ley 10/ 1998, de 21 de abril, de Residuos.

Vehículos al final de su vida útil

Con la aprobación del Real Decreto 1383/2002 se incorporó al ordenamiento jurídico interno la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2002, relativa a los vehículos al final de su vida útil. El objeto de este Real Decreto es prevenir la generación de residuos procedentes de vehículos, regular su recogida y descontaminación al final de su vida útil, así como las correspondientes operaciones de tratamiento.

Se entiende por vehículo al final de su vida útil a aquellos a los que les es de aplicación la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, así como a los vehículos abandonados. Según establece en artículo 71.1 del Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, se presumirá racionalmente el abandono de un vehículo en los siguientes casos:

- Cuando transcurran más de dos meses desde que el vehículo haya sido depositado tras su retirada de la vía pública por la autoridad competente.
- Cuando permanezca estacionado por un período superior a un mes en el mismo lugar y presente desperfectos que hagan imposible su desplazamiento por sus propios medios o le falten las placas de matriculación. En este caso tendrá el tratamiento de residuo sólido urbano de acuerdo con la normativa ambiental correspondiente.

En el supuesto contemplado en el primer apartado, y en aquellos vehículos que, aún teniendo signos de abandono, mantengan la placa de matriculación o dispongan de cualquier signo o marca visible que permita la identificación de su titular, se requerirá a éste, una vez transcurridos los correspondientes plazos, para que en el plazo de quince días retire el vehículo del depósito, con la advertencia de que, en caso contrario, se procederá a su tratamiento como residuo sólido urbano.

Los vehículos sólo tendrán la consideración de residuos a partir del momento en que sean entregados en un centro autorizado de tratamiento que proceda a su descontaminación y se expida el correspondiente certificado de destrucción.

El titular de un vehículo del que tenga intención de desprenderse tiene la obligación de entregarlo a un centro autorizado de tratamiento. En el caso de vehículos abandonados, será el Ayuntamiento quien entregará el vehículo a un centro autorizado de tratamiento para su descontaminación.

Vertederos

El Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE n. 25, de 29 de enero de 2002) incorpora al derecho interno la Directiva 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

El objeto de este Real Decreto es el establecimiento de un marco jurídico y técnico adecuado para las actividades de eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero y la regulación de sus características, incluyendo la gestión y explotación del mismo.

Se considera "vertedero" toda instalación de eliminación de residuos mediante su depósito subterráneo o en la superficie, por períodos de tiempo superiores a los establecidos para el almacenamiento.

Se incluyen en este concepto las instalaciones internas de eliminación de residuos, es decir, los vertederos en que un productor elimina sus residuos en el lugar donde se producen. No se incluyen las instalaciones en las cuales se descargan los residuos para su preparación con vistas a su transporte posterior a otro lugar para su valorización, tratamiento o eliminación.

La construcción de un vertedero, así como la ampliación o modificación de uno existente, queda sujeto a autorización administrativa por parte de las autoridades competentes en la materia. La solicitud de autorización deberá aportar la siguiente documentación:

- Las identidades del solicitante, de la entidad titular y de la entidad explotadora.
- Un proyecto que incluirá: memoria, planos, prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

El Anexo I de la presente Guía recoge un listado de la normativa europea, nacional y autonómica en materia de residuos vigente en la actualidad.



2.2. Marco General de la Gestión en España

2.2.1. Planes Estatales

La Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos establece en su artículo 5 que la Administración General del Estado elaborará diferentes Planes Nacionales de Residuos, mediante la integración de los respectivos Planes Autonómicos de Gestión de Residuos, admitiendo la posibilidad de que las Entidades Locales puedan elaborar sus propios planes de gestión de residuos urbanos.

Los planes nacionales serán revisados cada cuatro años y podrán articularse mediante convenios de colaboración suscritos, en su caso, entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

En España está en vigor el Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU), aprobado el 7 de enero de 2000, el cual abarca el horizonte 2000 - 2006. Este Plan tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer adecuados sistemas para su gestión y promover, por este orden, su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Este Plan se desarrolla a través de los siguientes objetivos específicos: estabilizar en términos absolutos la producción nacional de residuos urbanos, implantar la recogida selectiva, reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos de envases, valorizar la materia orgánica, y otros.

Por otra parte, el PNRU contempla una serie de actuaciones que deben ser aplicadas mediante líneas o programas específicos, evaluándose el coste de las inversiones necesarias y sus formas de financiación.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación del PNRU los residuos que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, y los residuos peligrosos de origen doméstico cuya naturaleza justifique su separación del resto de residuos urbanos y su gestión a través de circuitos diferenciados.





A continuación se muestra una tabla con las principales características del PNRU.

Tabla 1: Principales características del PNRU

Ámbito	Principios rectores	Objetivos	MODELO DE GESTIÓN	
			Separación y Recogida	Infraestructuras
R. Domiciliarios Comercios Oficinas y servicios Limpieza viaria Parques jardines Aceites vegetales Peligrosos domésticos Textiles, madera Voluminosos	<p>Principio de jerarquía: prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética, eliminación final</p> <p>Autosuficiencia y Proximidad</p> <p>Actuación desde la fase productiva con vistas a la reducción</p> <p>Fomento de la Reutilización y Reciclado frente al vertido</p> <p>Integración, combinando soluciones para optimizar la solución global</p> <p>Fomento de sistemas de devolución, recogida y valorización: SIG</p> <p>Responsabilidad productor</p> <p>Desincentivación generación</p> <p>Fomento de mercados para los productos reciclados</p> <p>Respeto a las Normas sobre emisiones a la atmósfera, al suelo y al agua</p> <p>Creación de un Sistema de Información. Disponer de estadísticas fiables</p> <p>Establecimiento de una Red Integrada de Instalaciones de Eliminación de Residuos</p> <p>Sellado, clausura y restauración de vertederos y zonas degradadas</p> <p>Protección y regeneración suelo</p> <p>Concienciación ciudadana</p> <p>Potenciación estos contenidos en la enseñanza</p> <p>Programas de formación especialistas</p>	<p>Generales:</p> <p>Prevenir la producción (reducción 10% en peso)</p> <p>Establecer Sistema Gestión (reducción 6% RSU totales)</p> <p>Promover reducción, reutilización, reciclaje y valorización</p> <p>Específicos:</p> <p>Estabilizar producción RSU</p> <p>Implantar recogida selectiva, en poblaciones mayores de 1.000 hab.</p> <p>Participación social (Consejo Asesor MA)</p> <p>Adaptación de las infraestructuras a legislación vigente y cierre si no cumplen</p> <p>Modelo financiación; cooperación responsabilidad compartida</p> <p>Creación Inventario nacional</p> <p>Campañas información / sensibilización / Formación de especialistas</p> <p>Recuperación, restauración espacios degradados</p> <p>Papel y cartón (recuperación):</p> <p>75% (500 hab/cont)</p> <p>Vidrio (recuperación): 75% (500 hab/cont)</p> <p>Doméstico /municipal: 35 (45,3 del total)</p> <p>Otros domésticos: 40 (54,7 del total)</p> <p>Envases (reducción en peso): mín. 50%</p> <p>Por tipo de material: 20%</p> <p>RE valorización: mín. 70%</p> <p>Plásticos: 40% (80% PVC)</p> <p>Acero: 90%</p> <p>Aluminio: 90%</p> <p>CB: 50%</p> <p>Aceites:</p> <p>Reciclaje Materia Orgánica (compost): 50%</p> <p>Valorizar la materia orgánica (compost, recuperación energía)</p> <p>Biomet. 5%</p> <p>Utilización agroforestal del compost; establec. Norma calidad</p> <p>Promoción del uso compost por otros consumidores.</p> <p>Valorización energética: 17,7%</p> <p>Eliminación incontrolada: 0%</p> <p>Adaptación vertederos a la Directiva de vertidos</p> <p>Construcción vertederos de rechazos</p> <p>Aprovechamiento del biogás de los vertederos para energía eléctrica</p> <p>Vertido final (con respecto al total): 33,10%</p> <p>Vertido Materia Biodegradable (% en peso respecto al total generado): 35% (2014-2015)</p> <p>Eliminación segura del resto. Limitación vertido final</p> <p>Puntos Limpios: pob, UG>10.000</p>	<p>Separación domiciliaria</p> <p>Puntos limpios</p> <p>Entrega puntos expedición (medicam, radiogr,....)</p> <p>Recogidas especiales</p> <p>Aceites de origen doméstico</p> <p>Materia orgánica</p> <p>Peligrosos domicil.</p> <p>Aceites y grasas veg</p>	<p>Plantas de recuperación MTD</p> <p>Incorp. Normativa edificación a infraest.</p> <p>Estaciones Transfer.</p> <p>PI. Recup. Energét.</p> <p>Sellado y rest verted</p>

Este Plan da una consideración especial a ciertos residuos que requieren soluciones específicas debido a su propia peculiaridad. Estos residuos son los siguientes:

- Pilas y acumuladores usados.
- Vehículos fuera de uso (VFU).
- Neumáticos fuera de uso (NFU).
- Residuos de construcción y demolición (RCD).
- Residuos y despojos animales procedentes de mataderos, decomisos, subproductos cárnicos y animales muertos (RMDSAM).
- Residuos voluminosos (muebles viejos, enseres y electrodomésticos usados, etc.) (RV).
- Barros y lodos de depuradoras municipales (LD).



De todos ellos, los residuos voluminosos son considerados residuos urbanos, de acuerdo a la Ley 10/1998 de Residuos.

En el caso de las pilas ya existía, previamente a la elaboración del PNRU, un Programa Nacional de Pilas y Baterías Usadas, exigido por la Directiva 91/157/CEE, por lo que dicho programa no forma parte del PNRU.

Para los otros 6 tipos de residuos se ha elaborado un plan especial e individual de aplicación hasta el año 2006. Estos planes abordarán el tratamiento, la recuperación y el reciclado de las correspondientes categorías de desechos. Dichos planes serán agrupados y en su conjunto constituirán el Plan Nacional de Residuos Especiales (PNRE):

- Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso (2001-2006), 8 de octubre de 2001.
- Plan Nacional de Vehículos al final de su vida útil (2001-2006), 3 de agosto de 2001.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006), de 1 de junio de 2001.
- Plan Nacional de Residuos Voluminosos (PNRV). Pendiente de aprobación.
- Plan Nacional de Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos Cárnicos y Animales Muertos (PNRMDSAM). Pendiente de aprobación.

Los objetivos principales que se quieren conseguir con estos planes se exponen en el siguiente cuadro. El PNRV y el PNRMDSAM no aparecen porque en la actualidad se encuentran pendientes de aprobación.



Tabla 2: Objetivos de los Planes Nacionales

Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición				Plan Nacional de Vehículos al Final de su Vida Útil 2001-2006				Plan Nacional de Neumáticos Fuera de uso 2001-2006				
	2002	2005	2006		2002	2005	2006		2003	2005	2006	2007
Elaboración de un sistema estadístico de generación de datos y un sistema de información de RCDs y su gestión				Aprobación de una norma jurídica que regule las exigencias y los requisitos técnicos y ambientales de los CARDs				Recuperación y valorización de los NFUs enteros generados				
Recogida selectiva y correcta gestión de los residuos peligrosos de construcción				Recogida y valorización a través de CARDs				Valorización de los NFUs toceados generados (incluidos los NFUs ya almacenados en los vertederos o depósitos existentes)				
Valorización de envases de construcción				Reutilización y valorización				Prohibición de eliminación de los NFUs enteros				
Reciclaje o Reutilización				Creación red de CARDs (Centros de Acopio)				Prohibición de eliminación de los NFUs troceados				
Adaptación de los vertederos a la normativa								Reducción en peso (mediante el alargamiento de la vida útil de los neumáticos)				
Disminución del Flujo de RCD								Recauchutamientos de NFUs generados				
Recogida controlada y gestión								Valorización (diferente al recauchutado) de NFUs procedentes de turismos				
Clausura y restauración de vertederos no adaptables a Directiva								Reciclado de NFUs procedentes de turismos				
Obligaciones Entes Locales				Obligaciones Entes Locales				Valorización de los NFUs procedentes de camiones				
La competencia sobre la gestión de los residuos procedentes de construcción y demolición corresponde a las Comunidades Autónomas, a excepción de los procedentes de obras menores domiciliarias				Creación de una red de CARDs para la gestión de vehículos fuera de uso; su localización será decidida por las autoridades de las Comunidades Autónomas y los Entes Locales, y habrá al menos una por provincia. Del despiece de los vehículos se obtendrá una				Reciclado de las NFUs procedentes de camiones				

Para la mejor gestión de los residuos peligrosos se han diseñado varios planes que servirán de instrumentos fundamentales:

- Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000), de 17 de febrero de 1995.
- Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005), 28 de abril de 1995.
- Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan (2001-2010), de 6 de abril de 2001.

Actualmente el Ministerio de Medio Ambiente trabaja en un nuevo Plan Nacional de Residuos Peligrosos que en principio tendría como horizonte el año 2010.



2.2.2. Planes Autonómicos

Los Planes Autonómicos de Residuos se desarrollaron tras la aprobación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Éstos deben contener, al igual que los Planes Nacionales, objetivos específicos de reducción, reutilización, reciclado, valorización y eliminación, las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, los medios de financiación y los procedimientos de revisión, incluyendo además la cantidad de residuos producidos y la estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación, así como los lugares e instalaciones apropiados para el tratamiento y eliminación de los residuos.

El cumplimiento de los Planes Autonómicos de Residuos puede limitar el movimiento de residuos dentro del territorio nacional. Así, las Comunidades Autónomas pueden oponerse a la recepción de cualquier tipo de residuo producido en territorio nacional, en centros ubicados fuera de su territorio y no autorizados por ellas, siempre y cuando se hayan previsto objetivos de almacenamiento, valorización o eliminación en los planes nacionales o autonómicos que serían de imposible cumplimiento si se recibieran residuos originados en otra Comunidad Autónoma. Por otra parte, las Comunidades Autónomas por regla general no pueden oponerse al traslado de residuos para su valorización o eliminación en otras Comunidades Autónomas.

Con objeto de definir la situación en que se encuentran las distintas Comunidades Autónomas en lo que respecta a la gestión de los residuos urbanos y para conocer cuales son las líneas de actuación que se están siguiendo, se ha realizado un análisis de los correspondientes planes autonómicos de gestión de residuos urbanos vigentes en la actualidad.

Las formulas existentes varían de unas CCAA a otras, existiendo planes de gestión integrales de residuos que se aplican a todo tipo de residuos o planes específicos para diferentes flujos de residuos urbanos. La mayoría de los planes tienen un ámbito territorial que abarca toda la Comunidad Autónoma, mientras que en algunos casos cubren por separado diferentes partes del territorio de la CCAA, como es el caso de Baleares, donde existe un Plan Director para la isla de Mallorca, otro para Menorca y otro para Ibiza y Formentera.

En el caso del País Vasco tampoco hay un plan autonómico de residuos, sino un Plan Integral de gestión de residuos sólidos urbanos para cada una de las provincias que lo componen. Por último, en el caso de la Comunidad Valenciana hay un Plan Integral de Residuos que se complementa con 11 planes de residuos zonales.

Las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla carecen de planes de gestión de residuos, si bien Ceuta ha firmado convenios de colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente para la aplicación de la Ley 10/1998 de Residuos y la correspondiente gestión de los residuos urbanos en distintos ejercicios.



A continuación se recoge una tabla que muestra todos los planes de gestión de residuos existentes en las diferentes Comunidades Autónomas:

Tabla 3: Planes de gestión de residuos de las Comunidades Autónomas

CCAA	PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS	Norma que lo aprueba	Ámbito temporal
Andalucía	Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía	Decreto 218/1999 de 26 de octubre	1999 - 2008
	Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía	Decreto 99/2004 de 9 de marzo	2004 - 2010
Aragón	Plan de Gestión Integral de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón	Acuerdo de 11 de enero de 2005 del Gobierno de Aragón	2005 - 2008
	Plan de Gestión de los Residuos Especiales de la Comunidad Autónoma de Aragón	Acuerdo publicado en la Orden de 12 de mayo de 1995	-
Asturias	Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias	Consejo de Gobierno 14 de junio de 2001	2001 - 2010
Canarias	Plan Integral de Residuos de Canarias	Decreto 161/2001 de 30 de julio	2001 - 2006
Cantabria	Plan de Residuos de Cantabria	Ley 8/1993 de 18 de noviembre	2006 - 2010
Castilla la Mancha	Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha	Decreto 70/1999, de 25 de mayo	1999 - 2005
	Plan Regional de Residuos Peligrosos de Castilla-La Mancha	Decreto 158/2001, de 5 de junio	2001 - 2006
Castilla y León	Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Castilla y León	Decreto 74/2002 de 30 de mayo 50/1998 de 5 de marzo	2001 - 2010
	Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León	Decreto 48/2006, de 13 de julio,	2006 - 2010
	Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León	Decreto 18/2005 de 17 de febrero	2004 - 2010
Cataluña	Programa general de residuos municipales de Cataluña	Resolución de 16 de octubre de 1995	-
	Programa de Gestión de Residuos de Envases	Resolución de 13 de mayo de 1998	-
	Programa de gestión de residuos industriales	Resolución de 16 de julio de 1996	-
	Programa de gestión de residuos municipales	Resolución de 16 de julio de 1996	2001 - 2006
	Programa de gestión de residuos de la construcción	Resolución de 16 de julio de 1996	-
	Programa de gestión de residuos ganaderos	Resolución de 12 de diciembre de 1996	-
Extremadura	Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura	Orden de 9 de febrero de 2001	2001 - 2006
Galicia	Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Galicia	Resolución de 2 de junio de 1999	2004 - 2010
	Plan de Gestión de Residuos Industriales y Suelos Contaminados de Galicia	Resolución de 21 de noviembre de 2001	-
	Plan de Gestión de Residuos Agrarios de Galicia		-
Islas Baleares	Plan Director de Residuos Sólidos de la Isla de Menorca	Decreto 76/1991 de 14 de Julio	-
	Plan Director para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Isla de Ibiza	Decreto 68/1994 de 13 de Mayo	-
	Revisión del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de la Isla de Mallorca	Decreto 21/2000 de 18 de Febrero	2006 - 2013
	Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Eivissa y Formentera	Decreto 46/2001 de 30 de marzo	2001 - 2010
	Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, Voluminosos y Neumáticos Fuera de Uso de la isla de Mallorca	Acuerdo del Consejo de 8 de abril de 2002	-
La Rioja	Plan Director de Residuos	Acuerdo de 29 de septiembre de 2000	2000 - 2006
Madrid	Plan Autonómico de Gestión de Residuos Urbanos de la Comunidad de Madrid	Decreto 70/1997, de 12 de junio	1997 - 2005
	Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid	Acuerdo de 21 de Febrero de 2002. B47	2002 - 2011
Murcia	Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.	Decreto 48/2003, de 23 de mayo	2003 - 2006
Navarra	Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra	ACUERDO de 25 de octubre de 1999	1999 - 2003
	Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra	ACUERDO de 23 de Marzo de 1998	(indefinido)
País Vasco	Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Gipuzkoa	Consejo de Gobierno de 4 de junio de 2002	2002 - 2016
	II Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Bizkaia	Comisión Especial de mayo de 2005	2005 - 2016
	Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Araba	-	2006 - 2016
	Plan Director de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la CAPV (como suma de los tres Territorios Históricos)	-	1998 -
	Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Resolución 14/2003 de 30 de julio	2003 - 2006
Valencia	Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana	Decreto 317/1997 de 24 de diciembre, modificado por Decreto 32/1999 de 2 de marzo	Indefinido, revisión cada 5 años
	Plan de Descontaminación y Eliminación de los PCB de la Comunidad Valenciana	Decreto 135/2002 de 27 de agosto	

Los planes de residuos urbanos de las Comunidades Autónomas difieren bastante unos de otros, tanto en los objetivos que se marcan, como en los plazos de ejecución que se fijan para alcanzarlos.

Como resultado del análisis realizado, se expone a continuación un resumen de los mismos en formato de fichas, en el que se recoge lo más destacable de los diferentes planes consultados:



Nombre del Plan				
Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 1999		Fecha de Finalización: 2008		
Principios rectores				
Las definiciones de los principios básicos en los que se basa el PDTGRU son:				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Minimización ■ Prevención ■ Aprovechamiento ■ Valorización ■ Reutilización ■ Reciclado ■ Compostaje ■ Eliminación ■ Responsabilidad del productor ■ Acceso a la información ■ Jerarquía de las opciones de gestión: 1. reducción, 2. reutilización 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Crecimiento cero de la generación de residuos.</p> <p>b) Recuperación de al menos el 45% de los residuos de envases en el 2008.</p> <p>c) Valorización del 70% de la materia orgánica y una producción de compost/materia orgánica tratada del 40% en el 2005.</p> <p>d) El material no recuperable (inertes) debe ser inferior al 35% en el 2008.</p> <p>e) Un 25% (157.034 Tn/año) de recuperación de papel/cartón en el 2008, con una aportación de 22 Kg/hab/año.</p> <p>f) Un 45% (113.064 tn/año) de vidrio recuperado en el 2008, con una aportación de 15 Kg/hab/año.</p> <p>g) El ratio de contenedores de papel/cartón y vidrio en el 2008 será de 1 cont. /500 hab.</p> <p>h) Garantizar la existencia de sistemas de recogida selectiva de Vehículos Fuera de Uso, así como de Centros de Almacenaje y Descontaminación Previa en toda Andalucía en el año 2002. Reducción del depósito de Vehículos Fuera de Uso en vertedero en un 95% (en peso) en el 2008.</p> <p>i) Un 100% de recogida, almacenamiento, recuperación y reciclaje de los plásticos de cultivo intensivo en el 2008.</p> <p>j) Un 100% de recogida de neumáticos usados en el 2002, reutilización del 10% de los neumáticos usados, reintroducción en el mercado (mediante procesos de recauchutado) de un 25% en peso de los neumáticos, valorización de un 50% en peso de los neumáticos usados.</p>				

Nombre del Plan				
Plan de Gestión Integral de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón				
Consejería a la que está asignado				
Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2005		Fecha de Finalización: 2008		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Integrar la gestión de recursos y la gestión de residuos ■ Jerarquía de opciones de gestión: reducción, reutilización, reciclado, recuperación de energía y eliminación. ■ Responsabilidad compartida entre todos los agentes que intervienen en la generación y gestión de residuos. ■ Planificación basada en el conocimiento, el diálogo y la participación social. 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Apoyar el desarrollo de los mercados de materiales recuperados.</p> <p>b) Reducir la generación total de residuos en 2007 a los niveles de 2000.</p> <p>c) El depósito de residuos biodegradables en vertedero a 16 de julio de 2006 debe ser menor que el total de residuos biodegradables depositados en vertedero en el año 2005.</p> <p>d) Implantar la recogida selectiva de residuos en los municipios de más de 500 habitantes antes del 31 de diciembre de 2006.</p> <p>e) Alcanzar en 2006 el 50% (en peso) o más de reciclaje de la materia orgánica e implantar la recogida selectiva de la misma en municipios de más de 5.000 habitantes.</p> <p>f) Sellado de los vertederos incontrolados y adaptación de los vertederos que no cumplan el RD 1481/2001 antes del 31 de diciembre de 2008.</p> <p>g) El depósito de residuos biodegradables en vertedero debe ser igual o inferior al 70% del total de residuos biodegradables depositados en vertedero en el año 1995.</p> <p>h) Completar la red de infraestructuras para la gestión de residuos urbanos.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias				
Consejería a la que está asignado				
Viceconsejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno del Principado de Asturias				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2001			Fecha de Finalización: 2010	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Responsabilidad del productor. ■ Proximidad. ■ Participación. ■ Gestión Integrada. ■ Aplicación de las mejoras técnicas disponibles. ■ Desarrollo sostenible. ■ Jerarquía de opciones de gestión: 1. reducción, 2. reutilización, 3. recuperación. 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Disminución de la generación de los residuos biodegradables hasta alcanzar los límites establecidos en el art. 5.2 de la Directiva 99/31/CE.</p> <p>b) Reducción de los residuos de envases en un 10% en peso.</p> <p>c) Aumentar la dotación de contenedores hasta 1 por cada 500 hab.</p> <p>d) En el 2006 se tiene que haber alcanzado un 50% o más de reciclaje en peso de los residuos de envases, un 70% o más de la valorización en peso de estos residuos y un 20% o más del reciclaje de cada tipo de material de envasado.</p> <p>e) En el 2006 la tasa global de recuperación de papel/cartón y la tasa de reciclaje del vidrio deben ser del 75%, la tasa de reciclaje total de envases de plástico de un 40%, la de envases de PVC del 80% y la de envases de acero y de aluminio del 90%.</p> <p>f) Aumentar el reciclaje y aprovechamiento de las pilas y acumuladores, alcanzando un 80% de recogida.</p> <p>g) Recuperación y valorización del 100% de los neumáticos fuera de uso generados. Ajuste de las tasas de gestión al coste real de su tratamiento.</p> <p>h) Valorizar como mínimo el 85% en peso de los vehículos fuera de uso y reciclar un mínimo del 80% en peso de los mismos.</p> <p>i) Adaptar los vertederos y los criterios de admisión de ciertos residuos a la Directiva 99/31/CE. Clausura y restauración ambiental de los vertederos que no cumplan esta norma.</p>				

Nombre del Plan				
Plan Integral de Residuos de Canarias				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2000			Fecha de Finalización: 2006	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Jerarquía: 1. reducción, 2. reutilización, reciclado, 4. valorización energética, 5. vertido controlado de residuos no valorizables ■ Autosuficiencia y Proximidad ■ Eficacia ■ Territorialidad ■ Solidaridad (equiparación territorial) 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Antes del 30 de junio del año 2001 se valorizará el 50% como mínimo y el 65% como máximo en peso de la totalidad de los residuos de envases generados, se reciclará un 25% como mínimo y el 45% como máximo en peso de la totalidad de los materiales de envasado que formen parte de todos los residuos de envases generados, con un mínimo de un 15% en peso de cada material de envasado y se reducirá al menos el 10% en peso de la totalidad de los residuos de envases generados.</p> <p>b) Reducción del vertido controlado de la materia orgánica biodegradable contenida en los residuos urbanos a un 35 - 50% en el 2006.</p> <p>c) Valorización de al menos el 50% en peso de la materia orgánica en el 2006.</p> <p>d) Reciclado y recuperación del 75% del vidrio en el 2006.</p> <p>e) Recuperación del 75% del papel/cartón.</p> <p>f) Ampliación de la red de contenedores en el 2006 hasta llegar a 1 por cada 500 habitantes.</p> <p>g) Disponer de 33 puntos limpios en el año 2006.</p>				



Nombre del Plan				
Plan de Residuos de Cantabria				
Consejería a la que está asignado				
Diputación Regional de Cantabria				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2006		Fecha de Finalización: 2010		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ La gestión de residuos se aborda desde el origen, por lo que se han seguido las directrices europeas de identificación de residuos de acuerdo con los 20 grupos en los que actualmente se estructura la Lista Europea de Residuos (LER). ■ En la gestión de los residuos hay que tener en cuenta el riesgo actual o diferido que estos presentan para las personas y el medio ambiente, por lo que se han segregado tres líneas de gestión correspondientes a residuos peligrosos, residuos no peligrosos y residuos inertes. ■ En la gestión de los residuos se aplicará la siguiente jerarquía ambiental: 1) prevención de la generación, 2) recuperación-reciclaje, 3) aprovechamiento energético, 4) vertido de los materiales para los que no exista viabilidad técnico-económica de aplicar alguna de las opciones anteriores. 				
Objetivos que persigue				
<p>a) En el año 2010 se debe estabilizar la generación de los residuos sólidos urbanos a los niveles existentes en 2003.</p> <p>b) Un 25% de reciclado de los neumáticos fuera de uso.</p> <p>c) El reciclado del 60% de los residuos de construcción y demolición.</p> <p>d) Instalación de nuevos Puntos Limpios para el año 2006 en todos los municipios de más de 10.000 habitantes, en el año 2008 de más de 7.500 habitantes y en el año 2010 de más de 5.000 habitantes.</p> <p>e) Valorización del 100% de los lodos de depuradora.</p> <p>f) Disminución de la eliminación en vertedero de los residuos biodegradables hasta valores inferiores al 50%.</p> <p>g) Aumento del ratio de habitantes por contenedor de vidrio y de papel-cartón hasta alcanzar a 1 contenedor por cada 500 hab.</p> <p>h) Incremento de la tasa de recogida y reciclaje de aceites usados hasta llegar al 80%.</p> <p>i) Lograr una tasa global de recuperación del papel y cartón del 75% en 2006.</p> <p>j) Valorización energética a través de las instalaciones de incineración de un 17,7% de los residuos municipales. Valorización del 50% de la materia orgánica contenida en estos residuos, incluyendo la valorización mediante biometanización de al menos un 5%.</p> <p>k) Producción de compost de alta calidad.</p>				

Nombre del Plan				
Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Castilla-La Mancha				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input type="checkbox"/>	Terminado <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 1999		Fecha de Finalización: 2005		
Principios rectores				
<p>Los fundamentos básicos del Plan se establecen en la normativa internacional y comunitaria (Conferencia de Estocolmo de 1972, Conferencia de Río de 1992, 5º Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea "Hacia un Desarrollo Sostenible", la Directiva 91/156/CEE, etc.).</p>				
Objetivos que persigue				
<p>a) Antes de junio de 2001, se deberá alcanzar una valorización del 50% como mínimo y el 65% como máximo (en peso) de los residuos generados.</p> <p>b) Reciclaje del 15% en peso de los residuos generados antes de junio de 2001.</p> <p>c) Reducción como mínimo del 15% del total de residuos de envases generados y de al menos el 10% en peso para el año 2001.</p> <p>d) Reutilizar y reciclar más del 65% de los materiales existentes de los residuos urbanos en 2005.</p> <p>e) Reciclaje del 75% de la materia orgánica, 60% del papel/cartón, 65% del vidrio, 45% de los plásticos, 45% de los metales y 45% del resto para el año 2004.</p> <p>f) Implantar la recogida selectiva en municipios de más de 1.000 hab.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León				
Estado	Propuesta	Aprobado	Ejecución	Terminado
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2004			Fecha de Finalización: 2010	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Responsabilidad compartida ■ Subsidiaridad ■ Cooperación y colaboración ■ Prevención y minimización ■ Reutilización y reciclaje ■ Valorización de la materia orgánica ■ Segregación de los residuos peligrosos y otros residuos especiales 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Eliminación de los vertidos incontrolados en 2006.</p> <p>b) Implantación de la recogida selectiva en poblaciones superiores a 1.000 habitantes para el año 2007.</p> <p>c) Instalación de un contenedor de papel/cartón y uno de vidrio por cada 500 habitantes en todas las poblaciones de más de 250 habitantes antes de finalizar el 2006.</p> <p>d) Instalación de un contenedor de 800 litros por cada 200 hab. para la recogida de residuos en doble bolsa (resto y envases/ materia orgánica, según el sistema elegido) en todas las poblaciones de más de 1.000 hab. antes de finalizar 2007.</p> <p>e) Instalación de Puntos Limpios en poblaciones de más de 1.000 hab. en el año 2008.</p> <p>f) Prevención de la generación de residuos urbanos reduciendo el ratio cantidad/habitante entre un 4% y un 8%; prevención de la generación de residuos de envases reduciendo el ratio cantidad/habitante entre el 5% y el 15%; prevención de la producción de residuos voluminosos reduciendo el mismo ratio entre el 6% y el 10% para el año 2007.</p> <p>g) Recuperación del 60% de los envases en el 2007 y reciclaje del 60% de los mismos en el 2010.</p> <p>h) Reciclaje del 60% de los envases de vidrio y de papel/cartón, del 50% de los de metal, del 22,5% de los de plástico, del 15% de los de madera y del 50% de los envases tipo brick en 2008.</p> <p>i) Reciclaje del 30% de los aceites vegetales usados generados en el ámbito doméstico y del 90% de los generados en hostelería para el año 2010.</p> <p>j) Reducción del 35 - 55% la cantidad de residuos destinados a vertedero en el año 2007.</p> <p>k) Sellado del 40 - 60% de los vertederos en 2007.</p> <p>l) Recuperación del 30 – 60% de los envases de medicamentos y medicamentos usados vendidos en el año 2000.</p>				



Nombre del Plan				
Programa de Gestión de Residuos de Cataluña (Documento de Síntesis)				
Consejería a la que está asignado				
Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2004		Fecha de Finalización: 2010		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención de la contaminación ■ Jerarquía de las opciones de gestión: minimización, valorización y optimización de los sistemas de disposición del rechazo ■ Suficiencia territorial en la gestión de residuos ■ Proximidad ■ Subsidiariedad ■ Protección del suelo y su regeneración ■ Responsabilidad del productor ■ Responsabilidad compartida ■ Transparencia en la información 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Porcentajes mínimos del 75% en la recogida selectiva del vidrio y papel/cartón al finalizar 2006.</p> <p>b) Porcentajes mínimos del 25% en la recogida selectiva de envases ligeros al finalizar el año 2006.</p> <p>c) Recogida del 75% de lámparas de descarga y fluorescentes en 2006.</p> <p>d) Recogida mínima de 100.000 unidades anuales de frigoríficos.</p> <p>e) Recogida selectiva a través de la red de Puntos Limpios de como mínimo el 10% del total de los residuos municipales generados al final del año 2006.</p> <p>f) Valorización del 55% de la materia orgánica.</p> <p>g) Valorización final total del 69% de los residuos (48% valorización material y 21% valorización energética) antes de finalizar 2006.</p> <p>h) Reducción del vertido al 31% antes de finalizar el 2006.</p>				

Nombre del Plan				
Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Junta de Extremadura				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2001		Fecha de Finalización: 2006		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención y minimización ■ Recogida selectiva ■ Valorización máxima de los residuos ■ Reciclaje – compostaje y recuperación energética ■ Eliminación segura y con el menor impacto posible ■ Autosuficiencia y proximidad ■ Fomento de iniciativas privadas 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Todos los municipios de más de 1.000 hab. deben tener implantada la recogida selectiva en el año 2006.</p> <p>b) Reducción del 10% en peso de los residuos de envase.</p> <p>c) En el 2004 se debe haber incrementado la reutilización del 25% de los envases de agua, del 35% de los envases de bebidas refrescantes, del 15% de los envases de vino y del 70% de los envases de cerveza.</p> <p>d) Antes de finalizar el 2006 tendrán que recuperarse el 70% de los residuos de envases, 50% de la totalidad de materiales de envases y el 20% en peso de cada tipo de material.</p> <p>e) El 50% de la materia orgánica se tratará en los centros de compostaje en el 2006.</p> <p>f) Los vertidos incontrolados se reducirán a 0 antes de finalizar el 2006.</p> <p>g) El 100% de los vertederos incontrolados serán sellados y recuperados.</p>				



Nombre del Plan				
Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Galicia				
Consejería a la que está asignado				
Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia				
Estado	Propuesta	Aprobado	Ejecución	Terminado
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2004			Fecha de Finalización: 2010	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sostenibilidad ■ Jerarquía: prevención, recuperación (incluye la reutilización, reciclaje y recuperación de energía) y eliminación de residuos e incineración ■ Responsabilidad compartida ■ Subsidiariedad y Proporcionalidad ■ Responsabilidad del productor ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Flexibilidad ■ Participación ciudadana y transparencia informativa ■ Complementariedad de las opciones de gestión 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Reducción de al menos el 1% de la generación de residuos per capita para el año 2010.</p> <p>b) Fomentar la implantación de nuevos sistemas de cálculo de tasas de recogida de residuos que estimulen la reducción en origen.</p> <p>c) Todo el territorio gallego debe tener implantada la recogida selectiva de vidrio y papel/cartón antes de finalizar el 2004 y la recogida selectiva de envases antes de finalizar el 2005.</p> <p>d) Reciclaje del 55-80% de los envases en 2007 y del 70-85% en el 2010. En este último año se deben reciclar el 70% del vidrio, el 65% del papel/cartón, 55% de los metales y 25% del plástico.</p> <p>e) Alcanzar el 15% de compostaje en 2010.</p> <p>f) Valorización del 55% de los envases en el año 2007 y del 40% en 2010.</p> <p>g) Valorización de, al menos, el 15% de la fracción orgánica de todos los residuos producidos en 2010, con un objetivo intermedio del 7% para el año 2007.</p> <p>h) Valorizar el 100% de los residuos que no posean un plan específico propio.</p>				

Nombre del Plan				
Plan Director de Residuos Sólidos de la Isla de Menorca Plan Director para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Isla de Ibiza Revisión del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de la Isla de Mallorca Plan Director Sectorial para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Eivissa y Formentera				
Aclaración				
En la Comunidad Autónoma de Islas Baleares existen actualmente vigentes cuatro planes directores de gestión de residuos sólidos urbanos. Se ha tomado como ejemplo el Plan Sectorial de la Isla de Mallorca.				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Medio Ambiente, Govern de les Illes Balears				
Estado	Propuesta	Aprobado	Ejecución	Terminado
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2006			Fecha de Finalización: 2013	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Jerarquía de gestión: prevención, valorización material, incineración con recuperación de energía y eliminación segura de los residuos. ■ Flexibilidad. ■ Garantía del carácter de servicio público para el tratamiento de los residuos. ■ Prohibición del abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla que dificulte su gestión. ■ Fomento de la utilización de subproductos procedentes del tratamiento de residuos. 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Valorización o incineración con recuperación de energía de un mínimo del 60% en peso de los residuos de envase para el año 2008.</p> <p>b) Reciclaje de un mínimo del 55% y de un máximo del 80% en peso de los residuos de envase para el año 2008.</p> <p>c) Alcanzar en el año 2008 unas tasas de reciclaje de envases del 60% en peso de vidrio, 60% en peso de papel/cartón, 50% en peso de metales, 22,5% en peso de plásticos, 15% en peso de madera.</p> <p>d) Alcanzar, en el año 2013, los siguientes objetivos de recogida selectiva: 68% de papel y cartón, 68% de vidrio, 28% de envases ligeros y 55% de la fracción orgánica de los residuos municipales.</p> <p>e) Valorización material del 38% de los residuos generados en 2013.</p> <p>f) Incineración con recuperación de energía del 62% de los residuos generados para el año 2013.</p> <p>g) Eliminación en vertedero controlado del 0% de los residuos generados, salvo emergencias.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Director de Residuos de La Rioja				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Turismo y Medio Ambiente, Gobierno de La Rioja				
Estado	Propuesta	Aprobado	Ejecución	Terminado
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2000			Fecha de Finalización: 2006	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Jerarquía de gestión: Prevención (reducción en origen y reutilización), Valorización (reciclaje material/compostaje y recuperación energética), Eliminación (vertido) ■ Minimización de la generación y del vertido de residuos ■ Maximización de la valorización ■ Incentivación de los escalones superiores de la jerarquía ■ Multiplicidad y flexibilidad de soluciones ■ Capacidad de adaptación de las infraestructuras ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Subsidiariedad administrativa y de responsabilidad compartida ■ Transparencia de precios y de información ■ Fomento a la iniciativa privada en la gestión de los residuos 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Reducción del 6% de la generación total de residuos urbanos, del 10% de la producción de envases y del 20% de la generación de residuos peligrosos en el año 2006.</p> <p>b) Reducción, para el año 2004, del 25% de los envases para aguas envasadas, 35% de los de bebidas refrescantes, 70% de los envases de cerveza y 15% de los de vino.</p> <p>c) Reciclaje, en 2006, del 50% del total de todos los materiales de residuos de envases generados en 1999.</p> <p>d) Reciclaje del 75% del papel/cartón, 75% del vidrio, 40% de los plásticos, 80% de PVC, 90% de metales y 50% de madera en el año 2006.</p> <p>e) Para ese mismo año, valorización, mediante reciclaje y recuperación de energía, de un 70% de todos los materiales de residuos de envases generados en 1999. Reciclaje del 100% de la fracción orgánica de los residuos urbanos y utilización del 75% del compost producido en labores agro-forestales.</p> <p>f) Recogida y reciclaje del 60% del aceite vegetal usado.</p> <p>g) Alcanzar en 2006 un porcentaje global de reciclaje y valorización de residuos industriales en torno al 45%.</p> <p>h) Alcanzar un porcentaje global mínimo del 90% de valorización de los residuos agropecuarios en el año 2006.</p> <p>i) Eliminación en vertedero controlado como máximo del 39% de los residuos urbanos, el 50% de los residuos industriales, el 10% de los residuos agropecuarios y el 45% de los residuos hospitalarios.</p> <p>j) Alcanzar una dotación de contenedores de 385 hab/cont. de vidrio, 385 hab/cont. de papel/cartón y 136 hab/cont. de envases ligeros.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Autonómico de Gestión de Residuos Urbanos de la Comunidad de Madrid				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Medio Ambiente, Comunidad de Madrid				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input type="checkbox"/>	Terminado <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 1997		Fecha de Finalización: 2005		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención en el origen y reducción en la generación, con especial atención a los envases ■ Fomento de la reutilización y el reciclado ■ Corresponsabilidad y coordinación de actuaciones en la gestión de los residuos urbanos ■ Información y sensibilización 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Implantación de la recogida selectiva de los residuos de envase y del sistema de depósito-retorno de envases.</p> <p>b) Sustitución de envases perecederos por reciclables.</p> <p>c) Cambio de hábitos de vida: compra de productos no envasados, o con envases reciclables; separación de residuos en el hogar, etc.</p> <p>d) Reducción de las sustancias nocivas presentes en los residuos de envase.</p> <p>e) Alcanzar, en el año 2005, un porcentaje de recuperación del 65% del papel/cartón, un 55% del vidrio, un 20% de los envases de metal, un 20% de los envases de plástico, un 20% de los envases de brick y un 20% de la materia orgánica.</p> <p>f) Valorización mínima del 70% en peso de los residuos generados al finalizar 2005.</p> <p>g) Establecer un ratio de 1 contenedor de vidrio por cada 1.000, 800 o 600 habitantes según la densidad geográfica y de 1 contenedor de papel/cartón por cada 680 habitantes, excepto en Madrid capital que se situaría en 1 contenedor cada 2.000 personas.</p>				

Nombre del Plan				
Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, Región de Murcia				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2000		Fecha de Finalización: 2006		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Jerarquía de las opciones de gestión de residuos: reducción, valorización (reutilización, recuperación de materiales (reciclado) y valorización energética) y eliminación ■ Diferenciación de los distintos materiales, se considera una operación fundamental para la efectiva aplicación de la citada jerarquía ■ Proximidad y suficiencia 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Reducción del 6% de la generación total de residuos urbanos y reducción del 10% en peso de los residuos de envases antes del 30 de Junio de 2003 en los términos completados en el artículo 5.c de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.</p> <p>b) Valorizar un mínimo del 70% en peso de todos los materiales de los residuos de envases en el año 2006. Reciclar un mínimo del 50% en peso de todos los materiales de los residuos de envases en el año 2006. Reciclar un mínimo del 20% en peso, de cada tipo de material en el año 2006.</p> <p>c) Eliminación total del vertido incontrolado de residuos para finales de 2006.</p> <p>d) Para residuos no peligrosos, reducción del 10 % del total generado.</p> <p>e) Separación/diferenciación/recogida selectiva del 50% - 75% del total de los residuos sólidos urbanos al finalizar el 2006.</p> <p>f) Valorización: aprovechamiento del 75% del total de los materiales recogidos que puedan ser utilizados para valorización energética en el 2006.</p> <p>g) Recuperación energética del 25% del total de los materiales recogidos que puedan ser utilizados para recuperación energética en el 2006.</p> <p>h) Eliminación del 100% del total no valorizable en el 2006.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra				
Consejería a la que está asignado				
Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input type="checkbox"/>	Terminado <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 1999		Fecha de Finalización: 2003 (con carácter indefinido)		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención de la contaminación ■ Minimización ■ Valorización ■ Eliminación final ■ Principio de suficiencia ■ Principio de proximidad ■ Principio de subsidiariedad ■ Principio de "quien contamina paga" ■ Transparencia en la información y la formación 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Establecer la recogida selectiva en municipios superiores a 5.000 habitantes.</p> <p>b) Alcanzar un 65% de recogida selectiva del vidrio, un 80% del papel/cartón, un 50% de envases ligeros (plásticos, bricks y metales) y un 95% de la materia orgánica.</p> <p>c) Alcanzar un 54% de reciclaje de vidrio, un 70% de papel/cartón, un 37% de envases ligeros, un 35% de plásticos, un 35% de bricks, un 85% de metales y 90% de materia orgánica.</p> <p>d) Valorización del 65% de los residuos de envases industriales y comerciales.</p> <p>e) Recogida selectiva del 50% de plásticos agrícolas para su reciclaje.</p>				

Nombre del Plan				
II Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Bizkaia Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Gipuzkoa Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Araba				
Consejería a la que está asignado				
Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Gobierno Vasco				
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2002 - 2005 - 2006		Fecha de Finalización: 2016		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión sostenible e integrada de los residuos ■ Jerarquía comunitaria de gestión ■ Prevención de la generación ■ Maximización de la valorización ■ Minimización del vertido ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Subsidiariedad administrativa y responsabilidad compartida ■ Transparencia de precios y transparencia informativa 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Los objetivos básicos coinciden con los establecidos en el Plan Nacional (2001-2006) y la Directiva 94/62/CE, excepto en lo relativo a los envases plásticos.</p> <p>b) Alcanzar en 2016 porcentajes de reciclaje diferentes en función de cada fracción: 12% de materia orgánica, 75% de papel/cartón, 75% de vidrio, 20% de envases plásticos, 90% de envases metálicos y 45% de bricks.</p> <p>c) Alcanzar los siguientes objetivos de gestión integrada de los residuos domiciliarios: 34% reciclaje, 4% compostaje, 62% otros tratamientos y 0% vertido.</p> <p>d) Gestión integrada de residuos industriales, comerciales e institucionales asimilables (RICIA): 50% reciclaje, 5% compostaje, 45% otros tratamientos y 0% vertido.</p> <p>e) Alcanzar porcentajes totales para el conjunto de los residuos urbanos del 40% de clasificación y reciclaje, 4% de compostaje, 56% de otros tratamientos y un 0% de vertido.</p>				



Nombre del Plan				
Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana				
Consejería a la que está asignado				
Consellería de Medio Ambiente, Comunidad Valenciana				
Estado	Propuesta	Aprobado	Ejecución	Terminado
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 1997			Fecha de Finalización: Indefinido	
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Principio de “quien contamina paga” ■ Subsidiariedad ■ Responsabilidad compartida 				
Objetivos que persigue				
<p>a) Valorización del 70% del total de los residuos generados.</p> <p>b) Prevención y reducción de la generación de residuos del 6% y reducción en peso de los residuos de envases igual al 10% antes del 2002.</p> <p>c) Implantación de la recogida selectiva en todos los municipios de más de 1.000 hab. antes de 2006.</p> <p>d) Alcanzar una tasa global de recuperación del 75% en el 2006.</p> <p>e) Alcanzar en 2004 porcentajes de reutilización del 25% de los envases de aguas envasadas, 35% de las bebidas refrescantes, 70% de los envases de cerveza, 15% de los envases de los vinos de mesa y 20% de cada tipo de material envasado.</p> <p>f) Alcanzar un porcentaje de reciclaje de la materia orgánica de un 50%.</p> <p>g) Alcanzar un porcentaje mínimo del 50% de reciclaje en peso de todos los materiales de residuos en el 2006.</p> <p>h) Eliminación del 100% de los vertederos no controlados.</p>				

2.2.3. Planes locales

Por lo que respecta a las Entidades Locales, la Ley 10/98 de Residuos permite que puedan elaborar sus propios Planes de Gestión de Residuos Urbanos, de acuerdo con lo que en su caso se establezca en la legislación y en los planes de residuos de las respectivas Comunidades Autónomas.

Si bien cada municipio se responsabiliza individualmente de la realización de su plan de gestión de residuos, en aquellos aspectos o tareas que se estime necesario existe la alternativa de asociarse con otros municipios para obtener acceso a alternativas técnicamente y económicamente mejores. Este es el caso de varias mancomunidades, como por ejemplo la Mancomunidad de San Marcos o la Mancomunidad de Txingudi, ambas en el País Vasco.

Una mancomunidad es una asociación de dos o más municipios que se unen voluntariamente, para resolver temas que le son comunes.

La Ley 7/1985 reguladora de las Bases de Régimen Local, modificada por la Ley 57/2003, recoge en su artículo 3, apartado 2, que las mancomunidades de municipios gozan de la condición de Entidades Locales.

El artículo 44 de esta misma ley establece que:

- “ 1. Se reconoce a los municipios el derecho de a asociarse con otros en mancomunidades para la ejecución en común de obras y servicios determinados de su competencia
2. Las mancomunidades tienen personalidad y capacidad jurídicas para el cumplimiento de sus fines específicos y se rigen por sus Estatutos propios.
- Los Estatutos han de regular el ámbito territorial de la entidad, su objetivo y competencia, órgano de gobierno y recursos, plazo de duración y cuantos otros extremos sean necesarios para su funcionamiento.
- En todo caso, los órganos de gobierno serán representativos de los ayuntamientos mancomunados.
3. El procedimiento de aprobación de los estatutos de las mancomunidades se determinará por la legislación de las Comunidades Autónomas y se ajustará, en todo caso, a las siguientes reglas:
- a) La elaboración corresponderá a los concejales de la totalidad de los municipios promotores de la mancomunidad, constituidos en asamblea.

- b) La diputación o Diputaciones provinciales interesadas emitirán informe sobre el proyecto de estatutos.
 - c) Los Plenos de todos los ayuntamientos aprueban los estatutos.
4. Se seguirá un procedimiento similar para la modificación o supresión de mancomunidades.
 5. Podrán integrarse en la misma mancomunidad municipios pertenecientes a distintas Comunidades Autónomas, siempre que lo permitan las normativas de las Comunidades Autónomas afectadas”.



La agrupación en mancomunidades, representa una gran ventaja para pequeños municipios de escasa población y reducidos medios económicos, ya que les proporciona una solución a la ejecución de obras y prestación de servicios que no pueden ser acometidos aisladamente, favoreciendo su acceso a alternativas técnica y económicamente mejores.

Las mancomunidades de municipios, por basarse en la voluntaria asociación de sus miembros, son una fórmula organizativa que puede dar cauce adecuado a la realización de esas obras y servicios, al tiempo que puede contribuir, a configurar ámbitos territoriales supramunicipales más idóneos para la gestión de las competencias municipales.

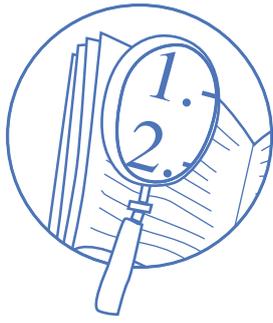
Existen dos tipos de mancomunidades:

- Mancomunidades compuestas por municipios de similares características, cada uno de los cuales tiene el mismo grado de participación en la mancomunidad.
- Mancomunidades compuestas por pequeños municipios mancomunados con uno de mayor tamaño, que pone a disposición de la mancomunidad sus recursos.

Entre los servicios que puede realizar una mancomunidad se encuentra la gestión de los residuos urbanos de los municipios que la componen.

La mayoría de los municipios tiene establecidas una serie de actividades encaminadas a la gestión de sus residuos, aunque son pocos los que las han englobado en un plan local de gestión. Por Tanto, debido al escaso número de planes locales publicados actualmente en España, se procederá a comentar el plan de la Mancomunidad de San Marcos, como ejemplo de plan local que engloba la gestión de residuos tanto en zonas semiurbanas como rurales.

Nombre del Plan				
Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de la Mancomunidad de San Marcos				
Consejería a la que está asignado				
Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Gipuzkoa				
Ámbito territorial		Astigarraga, Hernani, Lasarte-Oria, Lezo, Oiartzun, Pasaia, Erreterria, Donosita/San Sebastián, Urnieta, Usurbil		
Características del territorio		Municipios semiurbanos y rurales (con actuaciones en el medio rural)		
Estado	Propuesta <input type="checkbox"/>	Aprobado <input type="checkbox"/>	Ejecución <input checked="" type="checkbox"/>	Terminado <input type="checkbox"/>
Fecha de Inicio: 2002		Fecha de Finalización: 2016		
Principios rectores				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Jerarquía comunitaria de gestión ■ Gestión integrada ■ Prevención de la generación ■ Maximización de la valorización ■ Minimización del vertido ■ Autosuficiencia ■ Proximidad ■ Cooperación con las unidades de gestión adyacentes ■ Subsidiariedad administrativa y responsabilidad compartida ■ Transparencia de precios y transparencia informativa 				
Objetivos que persigue				
<ol style="list-style-type: none"> a) Proporcionar un servicio de calidad a los ciudadanos, a unos costes reales y asumibles, y con los máximos niveles de protección ambiental que permitan el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa vigente y los principios del desarrollo sostenible. b) Adopción de acuerdos voluntarios con las principales empresas, entidades y asociaciones sectoriales para minimizar la generación de residuos. c) Gestión integrada de los residuos domésticos y de los residuos industriales, comerciales e institucionales asimilables para el 2016: 41% de reciclaje, 55% de incineración con recuperación energética, 4% de compostaje y 0% de vertido. 				



Índice de tablas

TABLAS

Tabla 1: Principales características del PNRU	8
Tabla 2: Objetivos de los Planes Nacionales.....	10
Tabla 3: Planes de gestión de residuos de las Comunidades Autónomas	12

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



CAPÍTULO III.

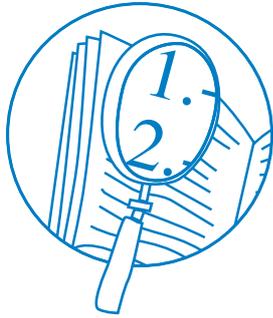
CAPÍTULO III.

Modelos de Gestión de Residuos

CAPÍTULO III • CONTENIDOS



III. Modelos de Gestión de Residuos	3
3.1. Introducción	3
3.2. Flujos de Generación de Residuos	5
3.2.1. Papel y Cartón.....	7
3.2.2. Envases Ligeros.....	11
3.2.3. Materia Orgánica.....	14
3.2.4. Vidrio.....	18
3.2.5. Plásticos.....	20
3.2.6. Metales (no envases).....	23
3.2.7. Madera.....	25
3.2.8. Pilas y Baterías.....	27
3.2.9. Aceites Domésticos.....	29
3.2.10. Residuos Peligrosos de Origen Doméstico.....	31
3.2.11. Textiles.....	34
3.2.12. Poda y Jardines.....	35
3.2.13. Agrícolas y Ganaderos.....	37
3.2.14. Vehículos Fuera de Uso.....	38
3.2.15. Neumáticos Fuera de Uso.....	40
3.2.16. Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	42
3.2.17. Construcción y Demolición de Obras Menores.....	44
3.2.18. Residuos Voluminosos.....	46
3.2.19. Medicamentos.....	48
3.2.20. Animales Muertos.....	50
3.3. Modelos de Recogida de Residuos Municipales en España	51
3.3.1. Tipos de Fracciones Recogidas Selectivamente.....	51
3.3.2. Sistemas de Recogida.....	56
3.3.3. Tipos de Contenedores y su Transporte.....	65
3.3.4. Evaluación de los Sistemas de Recogida.....	71



3.4. Principales Tecnologías de Clasificación y Tratamiento	74
3.4.1. Plantas de separación y clasificación	75
3.4.2. Compostaje	86
3.4.3. Biometanización	92
3.4.4. Valorización Energética.....	95
3.4.5. Depósito Final Controlado.....	100
3.4.6. Aprovechamiento del Biogás	104
3.5. Gestión y Tratamiento de Residuos Especiales	107
3.6. Buenas Prácticas en Materia de Gestión de Residuos	127
3.7. Modelos de Gestión	131
3.7.1. Parámetros para la Evaluación de Modelos de Gestión	131
3.7.2. Análisis Comparativo de Diferentes Modelos	132
3.7.3. Criterios de selección.....	134
Índice de Tablas, Figuras y Diagramas	135

3. Modelos de Gestión de Residuos

3.1. Introducción

La Estrategia Comunitaria para la Gestión de Residuos (resolución del Consejo de 7 de Mayo de 1990) establece una jerarquía de opciones para la gestión de residuos, cuyo primer lugar ocupan las medidas tendentes a evitar su generación, seguidas por el fomento de su reutilización, reciclado, valorización y, finalmente, la optimización de los métodos de eliminación definitiva de los residuos no valorizados.

Con fecha 30-7-96 se procedió a revisar dicha Estrategia Comunitaria para la Gestión de Residuos, confirmándose la jerarquía de principios establecida anteriormente:

“...la prevención de los residuos sigue siendo la máxima prioridad, seguida por la valorización y, en última instancia, la eliminación segura de los mismos.”

El nuevo documento jerarquiza la gestión en tres grandes bloques, que por orden de preferencia son los siguientes:

- Prevención
- Valorización
- Eliminación

Recientemente, en diciembre de 2005 se difundió la Estrategia sobre la Prevención el del Reciclado de los Residuos. Esta estrategia establece las orientaciones para la actuación de la Unión Europea (UE) y describe los medios que permiten mejorar la gestión de los residuos.

El objetivo de esta estrategia es reducir los impactos ambientales negativos que generan los residuos en todo su ciclo de vida, desde su producción hasta su eliminación, pasando por su reciclado. Este enfoque permite que cada residuo se considere no sólo como una fuente de contaminación que conviene reducir, sino también como un recurso que podría explotarse. Por tanto los objetivos de la legislación comunitaria anterior a la adopción de esta estrategia siguen siendo válidos.

El estado actual de la jerarquía comunitaria de principios de gestión de los residuos se muestra en el siguiente diagrama:

Diagrama 1: Jerarquía de los principios de gestión de residuos



Fuente: Estrategia Comunitaria de Residuos. 1996



A continuación se recogen las definiciones de estos principios básicos en los que se basa la gestión de los residuos:

- **Prevención:** conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos, a conseguir la reducción de la cantidad generada, o a la disminución, incluso la eliminación, de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Minimización:** acciones tendentes a reducir o suprimir la producción de residuos o que posibiliten su reciclado o reutilización hasta niveles económica y técnicamente viables.
- **Reutilización:** empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** proceso que tiene por objeto la recuperación de forma directa o indirecta de los componentes que contienen los residuos.
- **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan perjudicar al medio ambiente.
- **Compostaje:** proceso de descomposición biológica, en condiciones controladas, de la materia orgánica contenida en los residuos urbanos, mediante el cual se transforma en abono o enmienda orgánica.
- **Recuperación Energética:** obtención de energía, normalmente en forma de calor, a partir de la combustión de los residuos. Este proceso es una opción de gestión de los residuos adecuada para aquellos productos y materiales que, por diversos motivos, no pueden ser reciclados fácilmente.
- **Eliminación:** todos aquellos procedimientos que no impliquen aprovechamiento alguno de los recursos, como el vertido controlado o la incineración sin recuperación de energía, y que no causen perjuicios al medio ambiente.

Estos principios se recogen en el artículo 1.1 de la Ley 10/1998 de Residuos, cuyo objeto es prevenir la generación de residuos y establecer un régimen jurídico para la producción y gestión de los mismos.

Tanto la Ley de Residuos como el Plan Nacional de Residuos Urbanos definen una serie de directrices básicas que enmarcan la gestión de los residuos:

- Apoyar la reutilización como línea prioritaria.
- Racionalizar la gestión de los residuos urbanos mediante una planificación territorial.
- Crear sistemas e instalaciones de recogida y tratamiento que permitan gestionar los residuos de forma que, con economías de escala aceptables, valoricen y recuperen los residuos.
- Eliminar de forma segura y controlada todos los residuos urbanos no recuperables, con el fin de suprimir los depósitos incontrolados.
- Optimizar las inversiones, de forma que sea posible adecuar el número de centros de tratamiento a las necesidades actuales y futuras.
- Contribuir a una acción conjunta de información y sensibilización ciudadana mediante programas de educación ambiental que garanticen la aplicación de buenas prácticas en la gestión de residuos, favoreciendo la reutilización de los materiales recuperados.
- Desarrollar un marco financiero estable que, respondiendo al principio de solidaridad, consiga integrar a las Entidades Locales que por su tamaño o por su situación geográfica tengan costes excepcionales.
- Lograr un Plan adaptable y revisable de acuerdo con las variaciones sociales y circunstanciales que motivan su desarrollo.
- Desarrollar líneas de investigación encaminadas a facilitar la inserción en el mercado de los materiales recuperados, así como a establecer un seguimiento efectivo de los resultados obtenidos de forma que se facilite la mejora continua.

3.2. Flujos de Generación de Residuos

Según estudios recientes, la generación de residuos urbanos en España presenta un crecimiento constante. Así, sólo en dos de los últimos trece años recogidos en la gráfica que se muestra a continuación se han producido ligeras reducciones en la producción de los mismos. En total, en el período 1990-2003 se ha registrado un crecimiento del 55,4% de la generación de residuos urbanos por habitante. Una situación similar se vive en la UE-15 y en la UE-25, pero en estos casos no sólo aumenta, sino que presenta valores anuales medios superiores a los españoles, llegando a los 577 y 534 kg/hab y-año (respectivamente) en 2003, frente a los 502 kg/hab y-año que se generaron en España.

A partir de las encuestas sobre Gestión de Residuos remitida a todas las Entidades Locales pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima, y de la cual se recibieron 47 respuestas, se ha obtenido que aproximadamente la generación media de residuos municipales en el año 2005, fue de 795 Kg/hab.

El Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 establece como objetivo básico de prevención la reducción equivalente de aproximadamente el 6% en la generación de residuos urbanos, expresada en toneladas de residuos por habitante y año, de forma que en el año 2002 se hubiera mantenido la producción total de residuos en los niveles de 1996. En ese año 1996 la generación de residuos urbanos fue de 15.307.652 toneladas, equivalente a 388 kg/hab./año. La tendencia de alejamiento en el cumplimiento de este objetivo pone de manifiesto la necesidad de reconducir los esfuerzos adoptados y revisar el Plan.

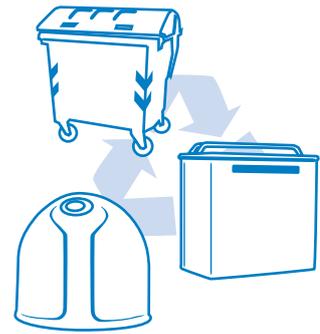
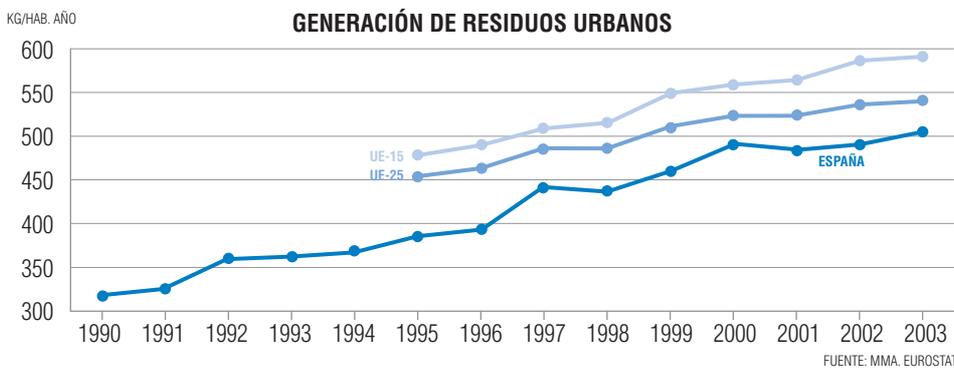


Figura 1: Evolución de la generación de residuos urbanos en España (1990-2003)



En cuanto a la composición de los residuos urbanos, en la siguiente tabla se incluyen los resultados medios obtenidos en los estudios de caracterización y composición realizados por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en 1999 (no existen datos oficiales más recientes). Estos estudios se realizaron en 8 Comunidades Autónomas.

Los datos obtenidos fueron extrapolados a la totalidad del territorio nacional con el fin de obtener los resultados de composición en toda España, calculándose la media ponderada de cada uno de los datos obtenidos en función del porcentaje de población que cada Comunidad representa dentro del conjunto nacional.



Tabla 1: Caracterización y composición media de los residuos urbanos en España (año 1999)

Componentes	Composición media
Materia orgánica	48,9 %
Papel-cartón	18,5 %
Plástico	11,7 %
Vidrio	7,6 %
Metales férricos	2,5 %
Metales no férricos	1,6 %
Maderas	0,6 %
Textiles	3,7 %
Complejos. Celulosa	2,0 %
Varios	2,9 %
Totales	100 %

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Nota: Actualmente el Ministerio de Medio Ambiente no dispone de datos más recientes de caracterización de residuos urbanos.

En la siguiente tabla se recoge la caracterización y composición media obtenida de las respuestas recibidas a la encuesta realizada a las Entidades Locales pertenecientes a la Red de Ciudades por el Clima. Esta tabla únicamente recoge la caracterización y composición media para municipios urbanos y semiurbanos ya que para municipios rurales no se dispone de datos.

Tabla 2: Caracterización y composición media de los residuos urbanos en municipios pertenecientes a la Red de Ciudades por el Clima

Componentes	Composición media	
	Municipio Urbano	Municipio Semiurbano
Materia orgánica	53,6 %	33,4 %
Papel-cartón	13,0 %	5,7 %
Plástico	7,3 %	20,8 %
Vidrio	4,7 %	2,7 %
Bricks	2,2 %	7,9 %
Metales	2,5 %	9,8 %
Textiles	2,0 %	2,1 %
Residuos vegetales	3,8 %	0,6 %
Gomas, cuero, cauchos	1,1 %	0,0 %
Varios	9,8 %	17,0 %
Total	100,00 %	100%

Fuente: Encuestas realizadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) para la realización de esta Guía

A partir de las encuestas sobre Gestión de Residuos remitida a todas las Entidades Locales pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima, y de la cual se recibieron 47 respuestas, se ha obtenido que aproximadamente la generación media de residuos municipales en el año 2005, fue de 795 Kg/hab.

Para maximizar la recuperación de las distintas fracciones de los residuos urbanos es necesaria la implantación de sistemas de recogida selectiva mediante los cuales el ciudadano pueda distribuir los residuos en diferentes contenedores según su naturaleza. De esta forma se obtendrá un producto más limpio y con un alto nivel de valorización potencial.

En este sentido, la Ley 10/1998 de Residuos establece en su artículo 20, apartado 3 que: “Los municipios con una población superior a 5.000 habitantes estarán obligados a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos que posibiliten su reciclado y otras formas de valorización”.

El Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006) va más allá y marca entre sus objetivos la implantación de la recogida selectiva en todos los núcleos de población de más de 1.000 habitantes antes enero del 2006. Dentro de esta recogida selectiva de residuos urbanos cada municipio o mancomunidad podrá decidir qué materiales quiere separar en función de sus infraestructuras de tratamiento o del mercado existente para los diversos materiales recuperados.

A continuación se estudian las principales fracciones de residuos municipales que se recogen de forma selectiva en las Entidades Locales españolas.



3.2.1. Papel y Cartón

El consumo de papel y cartón en España en 2004, fue de aproximadamente 7,2 millones de toneladas, (según datos de Aspapel para el 2004), de esta cantidad se recuperaron 3,9 millones de toneladas, lo que supone una tasa de recuperación del 54.57%.

El uso de estos materiales está ligado al nivel de actividad económica de un país, ya que resulta insustituible bajo la forma de envases, embalajes, expositores, libros, periódicos, revistas, catálogos, etc. Además el nivel cultural de la población tiene un claro reflejo en el consumo de papel y cartón, ya que está estrechamente vinculado al nivel de estudios, la lectura de prensa, libros, revistas, etc., el nivel sanitario, los hábitos de higiene, etc.

La legislación de referencia que marca las pautas para una correcta gestión de los residuos de papel y cartón es la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases, desarrollada por el Real Decreto 782/1998.

En el mercado existen infinidad de tipos de papel que se pueden clasificar de manera general en los siguientes:

- **Papel prensa**, utilizado para la impresión de diarios, está fabricado a base de papel recuperado o pasta mecánica.
- **Papel para impresión y escritura**, utilizado para revistas, libros, cuadernos, agendas, sobres, folletos, carteles, papeles de oficina, etc.
- **Papel higiénico y sanitario**, fabricados a base de fibra virgen o papel recuperado o una mezcla de ambos, se utilizan en la higiene personal (papel higiénico, compresas, pañales, pañuelos, etc.), en el ámbito doméstico (rollos de papel de cocina, servilletas, manteles, filtros de café, etc.) y como material sanitario y de limpieza industrial.
- **Papeles para envases y embalajes**, que incluye:
 - *Papeles para cartón ondulado*, utilizados en las distintas capas de las cajas de cartón ondulado, se fabrican básicamente con papel recuperado.
 - *Papel kraft sacos*, papel de gran resistencia empleado en la fabricación de sacos de gran tamaño para materiales de construcción, alimentación animal, etc.
 - *Cartoncillo*, empleado en la fabricación de estuches plegables o envases, en un material compacto hecho a base de pasta virgen y/o papel recuperado.
- **Papeles especiales**, como papeles impermeabilizados para embalaje de productos hortofrutícolas, papel para usos industriales, papel moneda, papel metalizado, papel autoadhesivo, papel acetato, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, la generación de papel y cartón como residuos tiene lugar tanto en domicilios particulares, como en comercios, oficinas y servicios. Las diferentes vías por las que estos materiales forman parte de los residuos sólidos urbanos son las siguientes:

- **Papel y cartón procedente de domicilios**, los residuos de papel y cartón generados en los domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, el papel y cartón que se deposita en esta bolsa suele humedecerse y mancharse por el contacto con el resto de residuos, principalmente materia orgánica, que se depositan en esta bolsa. Por tanto, este papel y cartón es poco apreciado por los recicladores, debido a su baja calidad y a su bajo precio en el mercado.



- *Bolsa amarilla*, el papel y cartón que se deposita junto con los envases, briks, etc. Al igual que el papel y cartón que se encuentra en la bolsa de resto, suele encontrarse húmedo e impregnado de otros residuos por lo que tampoco es muy valorado por los recicladores.
- *Contenedor específico el papel y cartón*, se recoge selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos, obteniéndose así un papel y cartón limpio y seco, de mejor calidad que el obtenido de la bolsa de resto o de la bolsa amarilla. El papel y cartón generado de forma selectiva, es el más apreciado por los recicladores, ya que su precio en el mercado es mayor.
- **Papel y cartón procedente de pequeños comercios, oficinas y servicios**, los residuos de papel y cartón generados en pequeños comercios, oficinas y servicios suele encontrarse en:
 - *Contenedor específico o almacenado en puntos específicos*, ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones suelen producir grandes cantidades de papel y cartón, que son más fáciles de gestionar si se recogen de forma selectiva. Como ya se ha mencionado anteriormente, el papel y cartón generado de forma selectiva, es el más apreciado por los recicladores, ya que su precio en el mercado es mayor.

El papel y cartón generado tanto en los domicilios particulares como en los pequeños comercios, oficinas y servicios, se recoge a través de diversos sistemas de recogida, desarrollados en profundidad en el apartado 3.3.2. de la presente Guía.

A continuación se expone un breve resumen de los sistemas de recogida mediante los que se pueden recoger los residuos de papel y cartón:

Tabla 3: *Sistemas de recogida para los residuos de papel/cartón*

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
	Recogida en Punto Limpio

En función del sistema de recogida del que proceda, el papel y cartón será sometido a diferentes sistemas de separación y clasificación. Una vez clasificado según las calidades, el papel y el cartón son vendidos a los recicladores para la fabricación de nuevos productos, si posee una alta calidad, o a las plantas de valorización para la obtención de energía, si su calidad es baja. Estos tratamientos se explican en profundidad en el apartado 3.4. de la presente Guía.

Para mejorar la eficiencia de la gestión del papel y cartón usado, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a:

- Asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.
- Analizar la posibilidad de la adopción de un sistema de recogida puerta a puerta en comercios, oficinas, establecimientos docentes, etc. Esta medida se desarrolla con más detalle en el apartado 3.3.2 de esta Guía.
- Analizar la posibilidad de firmar un convenio de colaboración con un Sistema Integrado de Gestión (SIG) o adherirse a convenios colectivos, que les facilitará la implantación de contenedores de recogida selectiva. Las Entidades Locales serán las responsables de la recogida y el transporte hasta las plantas de clasificación. Siendo a continuación responsabilidad del SIG el finalizar la gestión de estos residuos. Actualmente en España los SIG con mayor implantación son los gestionados por Ecoembes y por Aspapel.

Aspapel (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) agrupa a las empresas del sector de la celulosa y el papel, representando al sector con el objetivo de mejorar su competitividad en el marco del desarrollo sostenible.

Entre las actividades que desarrolla esta asociación, se pueden destacar las siguientes:

- Asesoramiento a las empresas asociadas y desarrollo de iniciativas, en cuanto a la protección del medio ambiente, a través de diversos campos como son: la gestión forestal sostenible, recuperación y reciclaje, eficiencia y ahorro energético, etc.
- Desarrollo de programas de formación y realización de actividades en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.
- Realización de actividades de comunicación de carácter sectorial incluyendo acciones de promoción y defensa del producto, elaboración y difusión de estadísticas, informes, boletines, etc.
- Colaboración con otras organizaciones relacionadas con el sector.
- Participación activa en asociaciones españolas como Recipap y Ecoembes.

Actualmente una de las campañas con más presencia de las llevadas a cabo por Aspapel es la llamada "Tu papel es importante". Esta campaña tiene como finalidad asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida de los residuos de papel y cartón.

En una primera fase, a lo largo de 2004, se realizaron experiencias piloto de recogida de papel y cartón en los hogares, el pequeño comercio y las oficinas. En la segunda fase, a lo largo del periodo 2005-2007, se pretende difundir la experiencia adquirida en otras líneas de actuación: en las oficinas a través de "Tu oficina azul" y en los ayuntamientos a través de "Tu papel 21".

La campaña en las oficinas es un programa desarrollado específicamente para promover la recogida de papel y cartón en edificios de oficinas, en el marco de la Responsabilidad Social Corporativa y de los sistemas de gestión medioambiental y de calidad.

La campaña en los ayuntamientos se plantea como un programa de asesoramiento, consistente en un sistema de diagnóstico, implantación y certificación de la recogida de papel y cartón basado en 21 indicadores y apoyado por modelos de participación social y comunicación, en línea con las directrices de la Agenda 21.

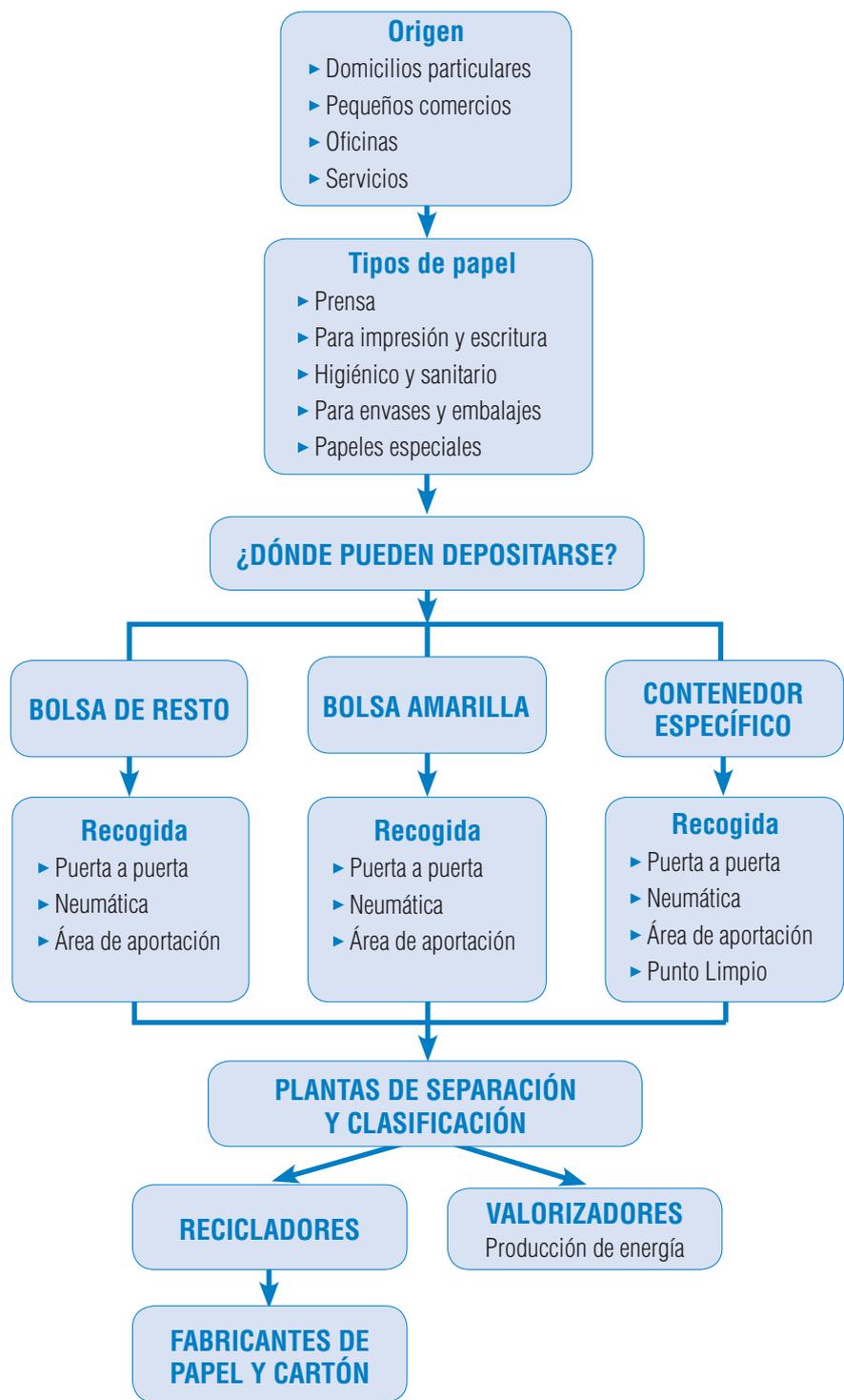
A continuación se muestra un diagrama explicativo de la gestión del papel y cartón usado:

Diagrama 2: Secuencia de gestión del papel/cartón





Diagrama 2: Secuencia de gestión del papel/cartón



3.2.2. Envases Ligeros

La generación, recogida y tratamiento de los envases ligeros en España está regulada por la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases, desarrollada según la Directiva 94/62/CE. Actualmente se encuentra en espera de aprobación el Borrador de Proyecto de Ley de Modificación de la Ley 11/1997.

En el artículo 2, apartado 1, de esta ley, se entiende por envase lo siguiente:

“Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.”

Esta misma norma define como residuo de envase, todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

El objetivo de la Ley 11/1997, es la prevención y reducción del impacto sobre el medio ambiente de los envases, y la gestión de los residuos de envases a lo largo de todo su ciclo de vida, fijando unos objetivos de reciclado y valorización a alcanzar.

Para alcanzar éstos objetivos, se establecen medidas destinadas a la prevención de la producción de residuos de envases, a la reutilización de los envases, al reciclado y demás formas de valorización de residuos de envases, con la finalidad de evitar o reducir su eliminación.

El Real Decreto 252/2006, revisa los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, e incluye la revisión de la Directiva 94/62/CE, fijando unos objetivos de valorización y reciclado que deberán ser cumplidos por los Estados miembros a más tardar antes del 31 de diciembre de 2008.

Estos objetivos de reciclado y valorización son:

- Valorizar o incinerar en instalaciones de incineración de residuos con recuperación de energía el 60% como mínimo, en peso, de la totalidad de los residuos de envases generados.
- Reciclar el 55% como mínimo, y el 80% como máximo, en peso, de la totalidad de los materiales de envasado que formen parte de todos los residuos de envases generados, con los siguientes mínimos por cada material envasado:
 - 60% en peso de papel y cartón.
 - 50% en peso de metales.
 - 22,5% en peso de plásticos, contando exclusivamente el material que se vuelva a transformar en plástico.

Desde enero de 2006, los municipios de más de 1.000 habitantes están obligados a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos, por lo que deberán realizar la recogida de los envases ligeros que se generen en su territorio de forma separada.

Cada municipio debe decidir si además de los residuos de envases ligeros generados por particulares, comercios, oficinas y servicios, recoge también los generados en el canal industrial por grandes superficies e industrias.

Los envases ligeros se clasifican en los siguientes tipos:

- **Envases y envoltorios de plástico**, bolsas, botellas, garrafas, tarrinas, envases de yogurt, envoltorios varios, bandejas de poliespán, tubos de dentífrico, tapones, etc.
- **Envases y envoltorios de metal**, latas de conserva, latas de bebida, tubos de cremas, tarrinas, papel de aluminio, etc.
- **Envases “tetrabrick”**, lo que coloquialmente se denomina “cartón de: leche, zumo, vino, etc.” y que están fabricados con un material compuesto de papel kraft, aluminio y plástico.





Los envases de plástico están compuestos por alguno de los siguientes tipos de plástico:

- **Polietileno de alta densidad (HDPE):** utilizado para botellas de detergentes, productos alimenticios, tubos y juguetes.
- **Polietileno de baja densidad (LDPE):** para productos tales como lámina adhesiva, bolsas de basura y contenedores flexibles.
- **Tereftalato de polietileno (PET):** utilizado en botellas, alfombras y envases alimentarios.
- **Polipropileno (PP):** utilizado en recipientes de yogur y de margarina, piezas de automóvil, fibras, envases para leche.

Los envases metálicos de latas de comida y bebida se fabrican con acero, aluminio puro o mezcla de ambos. La tendencia actual es a reducir el uso de aluminio en estos envases ya que su producción es más costosa que la del acero.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, en 2004 se generaron 7,4 millones de toneladas de residuos de envases ligeros, lo que implica unos 0,478 kg/hab./día.

La generación de residuos de envases ligeros tiene lugar tanto en domicilios particulares, como en comercios, oficinas y servicios. Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos sólidos urbanos, son las siguientes:

- **Envases ligeros procedentes de domicilios:** los envases ligeros usados generados en los domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, los envases ligeros depositados en la bolsa de resto van acompañados por otros residuos, principalmente materia orgánica. Por lo que para poder recuperarlos, se debe hacer una clasificación de los residuos para separar los envases ligeros, además se encuentran en peores condiciones de suciedad que cuando se recogen de forma selectiva, lo que encarece el tratamiento y dificulta su posterior reciclado.
 - *Bolsa amarilla*, los envases ligeros se depositan de forma selectiva en los contenedores amarillos específicos para su recogida. Estos envases se encuentran en mejores condiciones de limpieza, no están mezclados con otros residuos, por lo que su calidad es mayor y por tanto su posterior reciclaje es menos costoso.
- **Envases ligeros procedentes de pequeños comercios, oficinas y servicios:** los envases ligeros usados generados en estos lugares se pueden encontrar en:
 - *Contenedor específico o almacenado en puntos específicos*, ciertas instalaciones producen grandes cantidades de envases ligeros usados, que son más fáciles de gestionar si se recogen selectivamente.

A continuación se expone un breve resumen de los sistemas de recogida mediante los que se pueden recoger los envases ligeros usados:

Tabla 4: Sistemas de recogida para los residuos de envases ligeros

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla en contenedor específico	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
	Recogida en Punto Limpio

En función del sistema de recogida del que procedan, los envases ligeros serán sometidos a diferentes sistemas de separación y clasificación. Una vez que son clasificados según su tipología, son vendidos a los recicladores para la creación de nuevos productos plásticos o metálicos. Las diferentes tecnologías de tratamiento de estos residuos se especifican en el apartado 3.4. de esta Guía.

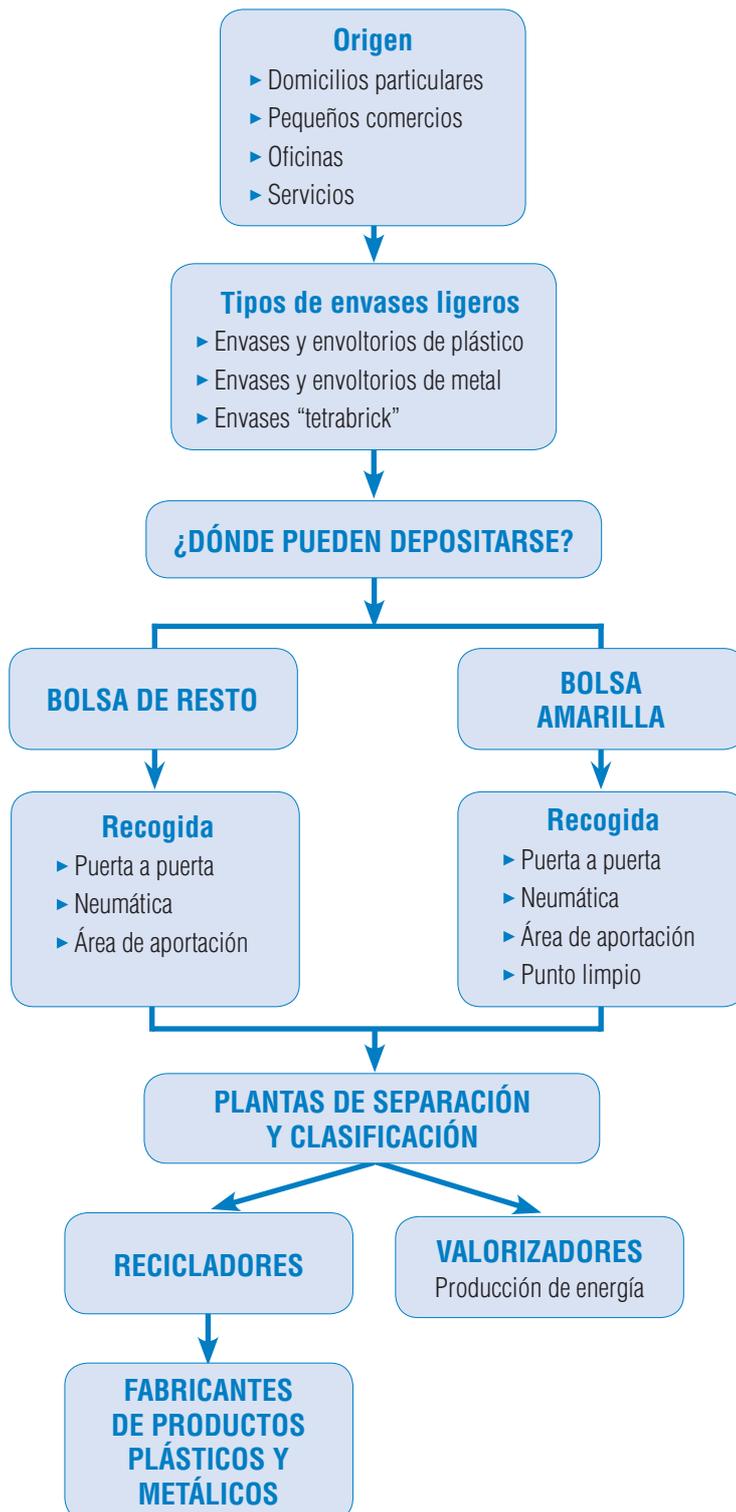
Para mejorar la eficacia de la gestión de los envases ligeros usados, las Entidades Locales pueden poner en marcha diversas iniciativas tendentes a:

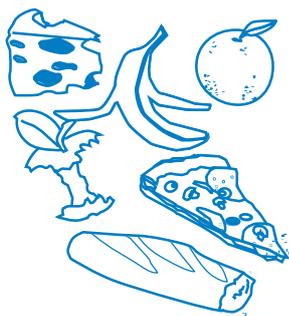
- Asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.
- Analizar la posibilidad de firmar un convenio de colaboración con un Sistema Integrado de Gestión (SIG) o adherirse a convenios autonómicos, que les facilitará la implantación de contenedores de recogida selectiva. Las Entidades Locales serán las responsables de la recogida y el transporte hasta las plantas de clasificación. Siendo a continuación responsabilidad del SIG el finalizar la gestión de estos residuos. Actualmente en España el SIG con mayor implantación es el gestionado por Ecoembes, y específico para los envases metálicos existe el SIG Ecoacero.



A continuación se muestra un diagrama explicativo de la gestión de los envases ligeros usados:

Diagrama 3: Secuencia de gestión de los envases ligeros





3.2.3. Materia Orgánica

La mayor parte de la materia orgánica que se genera en un municipio procede de domicilios particulares y está constituida principalmente por restos de alimentos cocinados y sin cocinar. Además, en función del modelo de recogida existente en un municipio, se pueden considerar dentro de la fracción orgánica los siguientes residuos:

- Residuos de poda y jardinería
- Papel y cartón
- Madera
- Otros residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal, como parte de los residuos de la limpieza de parques, jardines, playas y limpieza viaria

Todos ellos son abordados con mayor profundidad en esta Guía en diversos apartados del punto 3.2

Además de los domicilios particulares, otros focos importantes de generación de este tipo de residuos son:

- Hoteles
- Restaurantes / bares
- Mercados / hipermercados
- Colegios
- Hospitales y residencias de tercera edad

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte del flujo de residuos urbanos son las siguientes:

- **Materia orgánica procedente de domicilios:** los residuos orgánicos generados en domicilios se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, la materia orgánica que se deposita en estas bolsas se encuentra mezclada con gran variedad de sustancias como papeles, plásticos, metales, etc. Así, esta materia contiene una gran cantidad de impropios y cuando se realiza una eliminación biológica de los residuos el rendimiento energético de estos procesos es menor que cuando se recoge de forma selectiva y el producto obtenido es de menor calidad (no cumple los requisitos establecidos para el compost).
 - *Bolsa amarilla*, los residuos separados en la bolsa amarilla suelen llevar asociados algunos restos de materia orgánica. pero normalmente es una pequeña cantidad y no puede ser aprovechada.
 - *Contenedor específico*, la materia orgánica se recoge selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos, obteniéndose así un residuo más adecuado para los posteriores procesos de tratamiento biológico.

Las fracciones que se obtienen cuando se realiza una recogida selectiva de la materia orgánica se denominan fracción húmeda y fracción seca. La fracción húmeda está constituida principalmente por materia orgánica y, por ello, su contenido en humedad es mayor. El porcentaje de materiales orgánicos en esta fracción varía en función de diversas variables (época del año, tipo de municipio, tipo de población, etc).

- **Materia orgánica procedente de restaurantes, mercados o colegios:** la materia orgánica generada en pequeños comercios, oficinas y servicios suele encontrarse en:
 - *Contenedor específico o almacenado en puntos específicos de grandes generadores (hoteles, mercados...)*, ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones suelen producir grandes cantidades de materia orgánica, que son más fáciles de gestionar si se recogen de forma selectiva. Como ya se ha mencionado

anteriormente, la materia orgánica recogida de forma selectiva, tiene mejores posibilidades de recuperación, ya que genera un compost de mayor calidad y produce menos problemas de tratamiento en el caso de la biometanización; en general es más fácil someterla a un proceso de tratamiento final con buenos resultados.



Cada Entidad Local debe elegir el sistema de recogida de la materia orgánica que más se ajuste a las características de su municipio según los residuos que en éste se generen. Así, en el caso de grandes productores, como restaurantes o mercados, una opción viable es la recogida selectiva. De esta forma se retiran cantidades importantes de materia orgánica con poco material impropio que permiten aplicar de forma más rentable tratamientos como el compostaje. En el caso de los domicilios particulares, algunos municipios realizan la recogida en contenedores específicos, mientras que otros recogen la fracción orgánica incluida en la basura en masa.

Aunque en el apartado 3.3. de esta Guía se desarrollan en profundidad los diferentes sistemas de recogida mayoritarios en los municipios españoles, a continuación se señalan los que se emplean principalmente en la recogida de la fracción orgánica,

Tabla 5: Sistemas de recogida para los residuos de materia orgánica

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
	Recogida Punto Limpio
	Recogida en grandes centros generadores

En el caso del papel y cartón, como ya se ha indicado en el apartado 3.2.1 de la Guía, se emplea como primera opción la recogida selectiva en contenedor específico (generalmente contenedor azul).

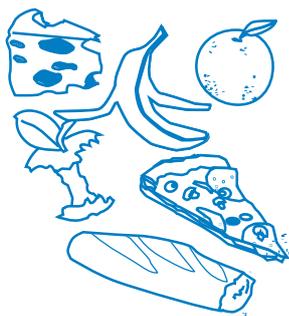
La recogida selectiva de los residuos de poda y jardinería es cada vez más frecuente, especialmente en municipios con grandes zonas residenciales de viviendas ajardinadas. Dadas sus características especiales su gestión, esta fracción se aborda con mayor detalle en el punto 3.2.12 de la presente Guía. Lo mismo sucede con los residuos de madera que, por presentar ciertas particularidades, se estudian en el punto 3.2.7.

La fracción orgánica recogida en la bolsa de basura en masa se envía a plantas de separación y clasificación de basura en masa cuyo funcionamiento se describe con detalle en el apartado 3.4.1 de la Guía.

En el caso de la fracción orgánica recogida selectivamente, ésta se envía a plantas de tratamiento específico. De forma general existen principalmente tres formas de tratamiento final de la materia orgánica, cada una de las cuales se explicará en detalle en el apartado 3.4 de la Guía:

- Compostaje
- Biometanización
- Depósito final controlado

La elección entre estas tres posibilidades viene determinada por las limitaciones existentes en relación a la eliminación de materia orgánica en vertedero, que están recogidas en el Real Decreto 1481/2001, y por los objetivos planteados en el Plan Nacional de Residuos (2000-2006).



Según el Real Decreto 1481/2001, se establecen una serie de objetivos en relación al vertido de materia orgánica en vertederos:

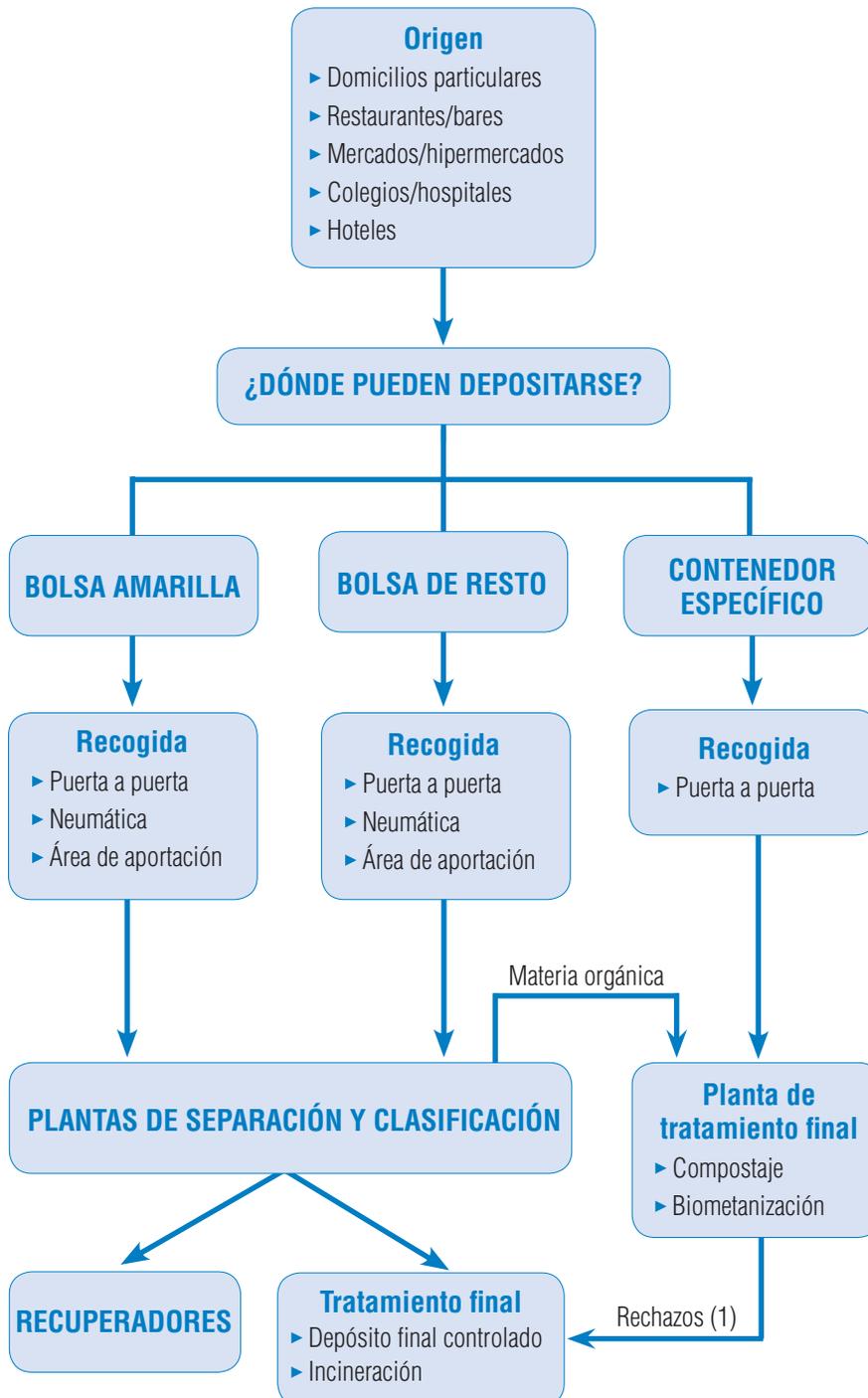
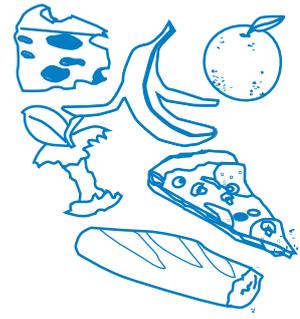
- A más tardar el 16 de julio de 2006, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 75% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2009, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 50% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2016, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 35% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.

Los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Residuos (2000-2006) con respecto a la valorización de la materia orgánica son los siguientes:

- Reciclaje de al menos el 50% al final del año 2006 mediante compostaje
- Fomentar la valorización energética de la materia orgánica mediante tratamientos como la biometanización, hasta llegar a su aplicación para al menos el 5% de la materia orgánica
- Promoción del uso del compost

A continuación se añade un diagrama sobre la gestión de la materia orgánica:

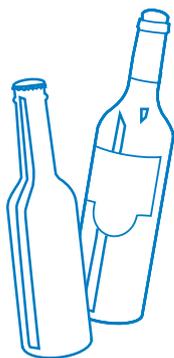
Diagrama 4: Secuencia de gestión de la materia orgánica



Nota: Rechazos (1), en este caso se denomina rechazos a lo que no es materia biodegradable, es decir, pequeños fragmentos de vidrio, metales, plásticos, etc.

Para mejorar la eficacia de la gestión de la materia orgánica, las Entidades Locales pueden poner en marcha iniciativas tendentes a implantar sistemas de recogida selectiva de esta fracción.

El correcto funcionamiento de estos sistemas, con el fin de evitar la presencia de gran cantidad de impropios que dificultaría la producción de compost o el aprovechamiento energético de esta fracción mediante digestión anaerobia requiere de un elevado grado de colaboración ciudadana, para lo que es necesario el desarrollo de campañas de concienciación y sensibilización específicas. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.



3.2.4. Vidrio

Al igual que ocurre con los envases ligeros, la generación, recogida y tratamiento de los envases de vidrio está regulada por la Ley 11/1997, desarrollada de acuerdo a la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envases. Su objetivo es la prevención y reducción del impacto ambiental de los envases, así como la gestión de los residuos de estos envases a lo largo de todo su ciclo de vida, fijando unos objetivos específicos de reciclado y valorización para esta fracción de residuos.

El Real Decreto 252/2006 revisa los objetivos establecidos en la Ley 11/1997, disponiendo que antes del 31 de diciembre de 2008 se debe alcanzar un porcentaje mínimo de reciclado del 60% en peso de vidrio.

Desde enero de 2006 los municipios de más de 1.000 habitantes están obligados a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos, por lo que deberán realizar la recogida de los envases de vidrio que se generen en su territorio de forma separada. Cada municipio debe decidir si además de los residuos de envases de vidrio generados por particulares, comercios, oficinas y servicios, recoge también los generados en el canal industrial por grandes superficies e industrias.

Según datos recogido por la Federación Europea de Envases de Vidrio (FEVE), en 2004 se recuperaron en España 675.280 toneladas de vidrio, alcanzando una tasa de reciclado del 41%, tres puntos por encima del 38% alcanzado en 2003.

Los envases de vidrio se elaboran a partir de una mezcla de arena en un 70%, caliza en un 10% y carbonato cálcico en un 18%. Para su fabricación pueden utilizarse estas materias primas o bien envases de vidrio ya usados y recogidos selectivamente. Los envases de vidrio se clasifican en los siguientes tipos, según el color del envase final:

- **Verde**, constituye un 60% del vidrio para envases y se emplea en botellas de vino, cava, licores y cerveza (ésta última en menor medida).
- **Blanco**, representa un 25% y se utiliza en bebidas gaseosas, zumos, leche y alimentación en general.
- **Extraclaro**, supone un 10% y se usa para aguas minerales, tarros y botellas de decoración.
- **Opaco**, representa el 5% y se emplea para botellas de cerveza y otras bebidas que puedan verse afectadas por la luz.

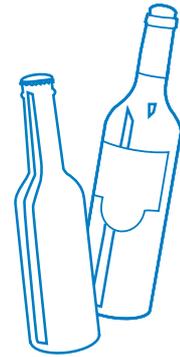
Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Envases de vidrio procedentes de domicilios:** los envases de vidrio usado generados en domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, los envases de vidrio depositados en los contenedores de recogida de la bolsa de resto se encuentran mezclados con el resto de residuos, siendo más complicada su separación y posterior reciclaje.
 - *Bolsa amarilla*, los envases que se depositan en los contenedores de recogida de bolsa amarilla se encuentran mezclados con el resto de residuos de envases plásticos y metálicos, por lo que es necesaria una separación y clasificación del vidrio para su posterior reciclaje.
 - *Contenedor específico*, los envases de vidrio se recogen selectivamente en un contenedor específico sin mezclarse con otros residuos, lo que facilita y abarata los costes de separación y clasificación.
- **Envases de vidrio procedentes de pequeños comercios, oficinas y servicios:** los envases de vidrio usados generados en pequeños comercios, oficinas y servicios suelen encontrarse en un contenedor específico, ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones, sobre todo en el sector servicios, suelen producir grandes cantidades que son más fáciles de gestionar si se recogen de forma selectiva.

Los envases de vidrio usados generados tanto en los domicilios particulares como en pequeños comercios, oficinas y servicios se recogen mediante diversos sistemas de recogida, desarrollados en profundidad en el apartado 3.3.2. de la presente Guía. A continuación se expone un breve resumen de los mismos.

Tabla 6: Sistemas de recogida para los residuos de vidrio

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
	Recogida Punto Limpio



El vidrio recuperado mediante los diferentes sistemas de recogida se envía posteriormente a plantas de separación y clasificación. Una vez separados, los residuos de vidrio se venden a los fabricantes para la producción de nuevos envases. Las diferentes tecnologías de tratamiento de estos residuos se especifican en el apartado 3.4. de esta Guía.

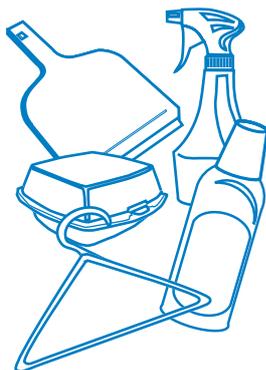
Para mejorar la eficacia de la gestión de los envases de vidrio usados, las Entidades Locales pueden poner en marcha iniciativas tendentes a:

- Asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.
- Analizar la posibilidad de firmar convenios de colaboración con un Sistema Integrado de Gestión (SIG) o adherirse a los convenios autonómicos, lo que les facilitará la implantación de contenedores de recogida selectiva y su posterior recogida. El SIG de mayor implantación actualmente en España es el gestionado por Ecovidrio.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los envases de vidrio usados:

Diagrama 5: Secuencia de gestión de los envases de vidrio usado





3.2.5. Plásticos

Este apartado aborda los residuos de plásticos que proceden de domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios pero que no están considerados como envases ligeros, por lo que en origen no deberían de ser depositados junto a esta fracción.

Los residuos que se consideran dentro de este apartado engloban multitud de productos de uso cotidiano, como juguetes, menaje de cocina, marcos de ventanas y puertas, tuberías de desagüe, etc.

Los principales plásticos comerciales, con los que se fabrica la mayoría de los productos de este material que se pueden encontrar en el flujo de residuos urbanos, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7: Principales plásticos comerciales

Principales plásticos comerciales		
Número de clasificación	Abreviatura y nombre químico	Productos
 PET	PET, Polietilén tereftalato	Principalmente envases para alimentos o bebidas
 HDPE	HDPE o PEAD, Polietileno de alta densidad	Utensilios de cocina, empuñaduras de herramientas, tubos para gas, telefonía, utensilios de uso sanitario, macetas, etc.
 PVC	PVC, Cloruro de polivinilo	Perfiles para marcos y puertas, tubos para desagües, mangueras, juguetes, pisos y losetas, calzado, cables, películas, film para embalaje, etc.
 LDPE	LDPE o PEBD, Polietileno de baja densidad	Tapones de productos cosméticos, tuberías para riego, base para pañales, etc
 PP	PP, Polipropileno	Tapas en general, cordelería, tuberías para agua caliente, utensilios de cocina, fibras para tapicería, etc.
 PS	PS, Poliestireno	Utensilios de cocina, juguetes, máquinas de afeitar, cassetes, aislantes, etc.
 OTROS	Otros plásticos sin asignar	Todo tipo de productos de plástico

El número de identificación del plástico correspondiente se indica en la base del producto y permite su identificación y separación, con el fin de maximizar el número de veces que se recicla, ya que la calidad de un plástico disminuye al mezclarlo con otro.

Otros plásticos como el Poliuretano (PU), utilizado en revestimientos, colchones y asientos de vehículos, y el acrilonitrilo-butadienestireno (ABS), utilizado en las carcasas de los ordenadores, también son muy utilizados, pero son más difíciles de reciclar y dan lugar a subproductos tóxicos.

La generación de estos residuos es similar a la generación de residuos de envases ligeros, por lo que las vías por las que entran a formar parte de los residuos urbanos son también parecidas. A continuación se describe estas vías:

- **Residuos de plásticos procedentes de domicilios:** los residuos de plásticos generados en domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, los residuos de plásticos depositados en la bolsa de resto van acompañados por otros residuos, principalmente materia orgánica. Para poder recuperar este material se debe hacer una clasificación del mismo, teniendo en cuenta que se encuentra sucio y deteriorado, lo que encarece y dificulta su tratamiento.
 - *Bolsa amarilla*, en ocasiones los residuos de plástico se depositan junto en los contenedores amarillos específicos para la recogida selectiva de envases ligeros. Estos plásticos, al ir únicamente mezclados con otros tipos de plásticos, se encuentran en mejores condiciones de limpieza, por lo que su calidad es mayor.
 - *Contenedor específico situado en Punto Limpio*, para los residuos de plásticos que por sus dimensiones o por sus características no pueden ser depositados en la bolsa de resto.
- **Residuos de plásticos procedentes de pequeños comercios, oficinas y servicios:** los residuos de plásticos generados en estos lugares se pueden encontrar en un contenedor específico exclusivo para estos establecimientos, ya que producen grandes cantidades de residuos de plástico que de esta forma son más fáciles de gestionar.



A continuación se expone un breve resumen de los sistemas de recogida mediante los que se pueden recoger los residuos de plásticos:

Tabla 8: Sistemas de recogida para los residuos de plástico

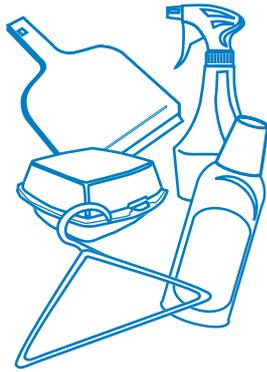
¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
	Recogida en Punto Limpio
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta en determinados establecimientos
	Recogida en Punto Limpio

Los plásticos recuperados mediante cada uno de estos sistemas de recogida son enviados a plantas de separación y clasificación, donde se seleccionan y se eliminan los impropios que les acompañan. Estos plásticos pueden venderse a recicladores sin clasificar por tipo o pueden clasificarse en la propia planta, vendiéndose por separado los distintos tipos. Esta clasificación por tipos se en función de las características de la planta de separación y clasificación.

Una vez en las instalaciones de los recicladores, los plásticos se someten una serie de tratamientos, entre los que se incluye la clasificación (en caso de que lleguen a granel), el lavado, el triturado, el prensado y la obtención de escamas o granza.

Desde las plantas de tratamiento de los recicladores, los plásticos se envían a los fabricantes para la obtención de nuevos productos. Las diferentes tecnologías de tratamiento de los plásticos se especifican en el apartado 3.4 de esta Guía.

Para mejorar la eficiencia de la gestión los residuos de plásticos, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.



A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los residuos de plástico, excluyendo los envases ligeros.

Diagrama 6: Secuencia de gestión de los residuos de plástico



3.2.6. Metales (no envases)

Los residuos metálicos se pueden clasificar en:

- **Metales férricos**, son los residuos generados en el proceso de producción, transformación y uso del acero. Este tipo de metales provienen principalmente de automóviles, electrodomésticos, mobiliarios y envases (latas).
- **Metales no férricos**, son el resto de metales que se pueden encontrar en los residuos. Suelen ser metales de alto valor como el aluminio, cobre, plomo, oro y platino; éstos últimos procedentes principalmente de equipos electrónicos.

En el presente apartado se van a considerar todos aquellos residuos metálicos, procedentes de domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, que no formen parte de los siguientes residuos:

- Envases ligeros
- Pilas y baterías
- Vehículos fuera de uso
- Neumáticos fuera de uso
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Residuos de construcción y demolición
- Residuos voluminosos

Cada una de estas fracciones de residuos se aborda en un apartado específico, en el que se describe su generación y gestión, así como la gestión de los componentes metálicos presentes en cada uno de ellos.

Por lo tanto, únicamente se van a considerar residuos metálicos de origen domiciliario, como son utensilios de cocina, pomos de puertas, grifería, lámparas, juguetes etc., aunque también hay que tener en cuenta que estos residuos se pueden generar en comercios, oficinas y pequeños talleres.

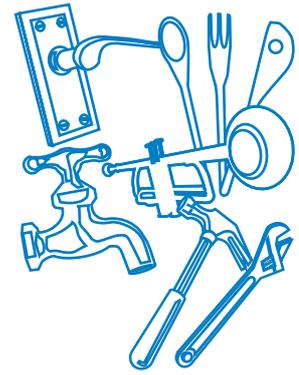
Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

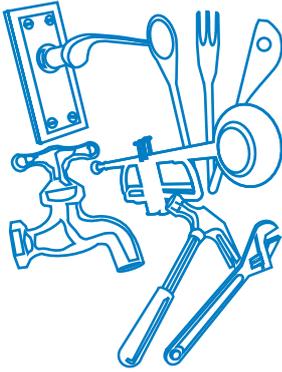
- **Residuos metálicos procedentes de domicilios:** Los residuos metálicos de pequeño tamaño generados en domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, los residuos metálicos de pequeño tamaño depositados en la bolsa de resto acompañan a otros residuos, principalmente materia orgánica. Para recuperar estos materiales es necesario separarlos del resto de residuos en una planta de clasificación. En función del tipo de residuos metálicos que se generen, su recuperación será más o menos rentable.
 - *Contenedor específico situado en Punto Limpio*, para los residuos metálicos que por sus dimensiones o por sus características no pueden ser depositados en la bolsa de resto.
- **Residuos metálicos procedentes de comercios, oficinas y pequeños talleres:** Los residuos metálicos de pequeño tamaño se pueden depositar en un contenedor específico exclusivo para estos establecimientos. Los residuos metálicos depositados en este contenedor suelen tener características similares, lo que facilita su recuperación.

A continuación se expone un breve resumen de los sistemas de recogida a través de los cuales estos materiales llegan a las plantas de clasificación o directamente al recuperador. Estos sistemas de recogida se desarrollan con mayor profundidad en el apartado 3.3 de la presente Guía.

Tabla 9: Sistemas de recogida para los residuos metálicos

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta en determinados servicios, como pueden ser pequeños talleres
	Recogida en Punto Limpio





Los metales recogidos mediante cada uno de estos sistemas de recogida son enviados a centros de clasificación y separación, donde se seleccionan, se eliminan los impropios que les acompañan y se mezclan con otros elementos del mismo metal, pero de diferentes procedencias (envases procedentes de la recogida de envases ligeros, metales de gran tamaño procedentes de la recogida de residuos voluminosos, etc.).

Los metales seleccionados en estos centros se envían a recuperadores de metales para su clasificación según el tipo (acero, aluminio, cobre, etc.). Una vez clasificados son prensados, aunque en determinadas ocasiones es necesario cortar los metales antes de prensarlos para no obstruir la prensa.

Las balas de metal prensado son enviadas a acerías, fundiciones, etc., para la fabricación de nuevos productos. Las diferentes tecnologías de tratamiento de los metales se especifican en el apartado 3.4. de esta Guía.

Para mejorar la eficiencia de la gestión los residuos de metales, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de estos residuos metálicos.

Diagrama 7: Secuencia de gestión de los residuos metálicos



3.2.7. Madera

Los residuos de madera tienen su origen en los siguientes ámbitos:

- **Particulares**, procedentes del cambio de muebles y enseres, realización de obras menores o restos de envases de madera procedentes de productos de alimentación, decoración, etc.
- **Pequeños comercios**, sobre todo del sector de la alimentación y del transporte de mercancías en general.

Los residuos de madera se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- **Recortes, serrín, virutas, etc.**, se trata de los trozos de madera de forma y dimensiones variadas.
- **Palets**, el palet de madera es una plataforma horizontal que se emplea como base para el transporte de mercancías.
- **Envases de madera**, pueden ser de pequeño tamaño, por ejemplo cajas de fruta, o de gran tamaño, como los usados para el transporte de piezas de maquinaria. Los mercados de alimentación son puntos importantes de generación de pequeñas cajas como residuos.
- **Muebles y enseres**, son en general residuos voluminosos y pesados y los generan los propios ciudadanos al deshacerse de su mobiliario doméstico.
- **Restos de construcción y demolición**, en obras menores y reparaciones domiciliarias se utiliza madera para vigas soporte, puertas, ventanas, etc., que tras su uso son desechadas.



Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Restos de madera procedentes de domicilios:** los residuos de madera generados en los domicilios particulares se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, los restos de madera se encuentran mezclados con el resto de residuos, lo que dificulta su separación y posterior reciclaje.
 - *Bolsa amarilla*, los restos de madera se encuentran mezclados en este caso con residuos de envases ligeros, por lo que también se dificulta su separación y reciclaje.
 - *Recogida específica*, los restos de madera se recogen de manera selectiva mediante su depósito en contenedores específicos destinados al efecto, normalmente situados en los Puntos Limpios municipales o a través de la recogida de voluminosos.
- **Restos de madera procedente de pequeños comercios:** los residuos de madera generados en pequeños comercios, oficinas y servicios suelen depositarse en un contenedor específico o en puntos específicos de almacenamiento, ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones generalmente producen grandes cantidades de residuos de madera que son más fáciles de gestionar si se recogen de forma selectiva.

Los diversos sistemas de recogida de los residuos de madera se desarrollan en profundidad en el apartado 3.3.2. de la presente Guía. A continuación se expone un breve resumen de estos sistemas:

Tabla 10: Sistemas de recogida para los residuos de madera

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Recogida específica	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
	Recogida en Punto Limpio

En función del sistema de recogida utilizado, los restos de madera serán sometidos a diferentes procesos de separación y clasificación. Una vez clasificados, se venden a los fabricantes de productos de madera. Estos tratamientos se explican en profundidad en el apartado 3.4. de la presente Guía.



Para mejorar la eficiencia de la gestión los residuos de madera, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de secuencia de gestión de los residuos de madera:

Diagrama 8: Secuencia de gestión de los residuos de madera



3.2.8. Pilas y Baterías

En 2004 se vendieron aproximadamente 400 millones de unidades de pilas y baterías usadas en España, lo que supone la generación de aproximadamente 15.000 toneladas de estos residuos. Los datos de recogida presentados por las Comunidades Autónomas en el mismo año muestran que la recogida de estos residuos sólo alcanzó el 18% de la generación total.

La legislación relativa a las pilas y baterías usadas está en constante evolución. Así, el 3 de Mayo de 2006 se alcanzó un Acuerdo de Conciliación entre el Parlamento y el Consejo Europeo sobre el texto legislativo de una nueva Directiva de Pilas y Baterías Usadas. En base a esta nueva Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado un borrador de proyecto de Real Decreto de recogida y gestión ambiental de pilas y acumuladores usados.

Este borrador establece unos objetivos de recogida selectiva del 25% y el 45% sobre las ventas anuales medias de los últimos tres años a ser alcanzados en cuatro y ocho años respectivamente, desde la entrada en vigor de la Directiva. El objetivo de reciclado queda establecido en el 50% para las pilas sin cadmio ni plomo, en el 75% para las pilas con cadmio y en el 65% para las pilas con plomo.

La nueva legislación también afectará al contenido de las baterías, ya que sólo se podrán comercializar aquellas que contengan menos de un 0,002% de cadmio y un 0,0005% de mercurio, excepto en sistemas de emergencia y alarma, equipos médicos y herramientas inalámbricas.

La normativa vigente en la actualidad para la gestión de pilas y baterías está constituida por:

- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas. (BOE n. 48, de 24 de febrero de 1996).
- Orden de 25 de octubre de 2000 por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE n. 258, de 27 de octubre de 2000).
- Directiva 2006/66/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre, relativa a pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

En España, ASIMELEC (Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones), viene desarrollando en los últimos años una serie de iniciativas ambientales tendentes al diseño, organización y gestión de un sistema de recogida selectiva de pilas y baterías usadas que involucre a la totalidad de los agentes implicados en el ciclo de vida de una pila, con la intención de anticiparse de forma voluntaria al desarrollo de la futura Directiva de Pilas y Baterías y planificar las acciones que pueden ser exigidas legalmente, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 10/98, de Residuos.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Pilas procedentes de domicilios:** los residuos de pilas generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - *Bolsa de resto*, las pilas que se deposita en estas bolsas se encuentra mezclada con gran variedad de sustancias como son papeles, plásticos, metales, etc., dificultando su clasificación y reciclaje/tratamiento.
 - *Contenedor específico*, las pilas se recoge selectivamente en un contenedor específico. Dichos contenedores están distribuidos en acera y en los establecimientos donde pueden adquirirse estos productos, permitiendo obtener residuos no mezclados que facilitan su separación y reciclaje.
- **Pilas procedentes de colegios, oficinas, comercios y otros:** algunos establecimientos disponen de contenedores específicos para la recogida de las pilas y baterías usados, obteniéndose residuos no mezclados, lo que facilita su reciclaje y aumenta el valor de mercado de los subproductos obtenidos.

Los sistemas utilizados para la recogida de las pilas y baterías usadas se abordan con mayor detalle en el apartado 3.3. de esta Guía, aunque a continuación se señalan los más extendidos.





Tabla 11: Sistemas de recogida de pilas y baterías

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida en área de aportación
	Recogida en grandes centros generadores
	Recogida en Punto Limpio

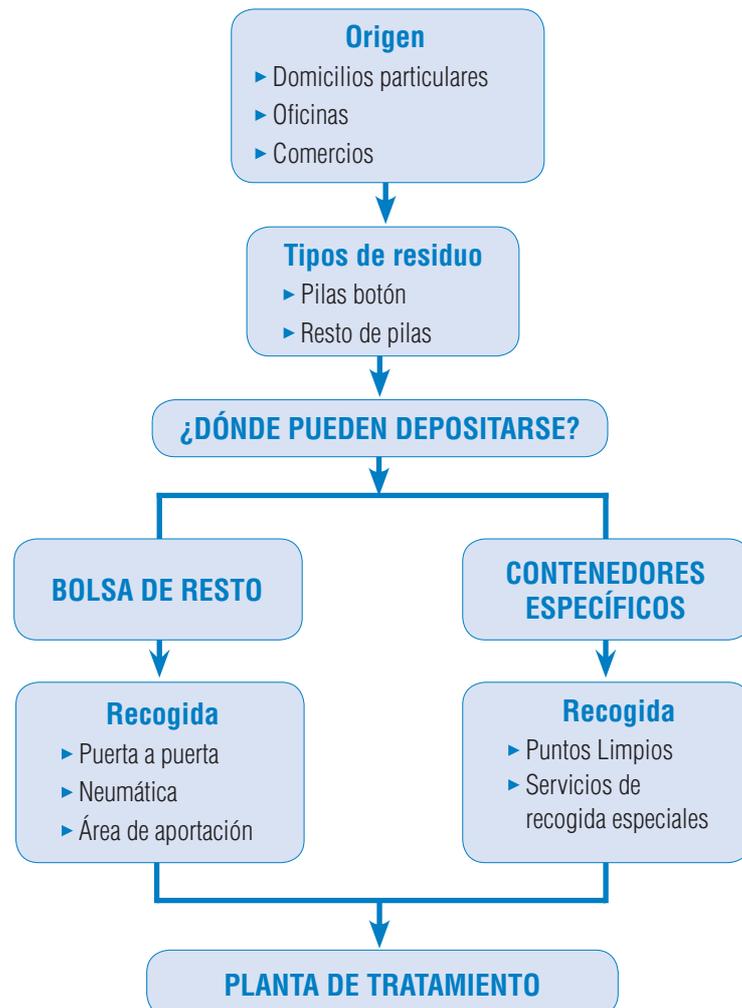
Las pilas y baterías recogidas conjuntamente con el resto de la basura en masa son separadas en plantas de separación y clasificación. Sin embargo, hay municipios que no disponen de este tipo de plantas, por lo que los residuos de recogida en masa, incluyendo las pilas y baterías, son llevados directamente a depósito final controlado.

Las pilas y baterías que se han podido separar en las plantas de separación son almacenadas, junto a las que proceden de la recogida selectiva, utilizando contenedores especiales en centros de almacenamiento. En estas instalaciones se realiza la separación de las pilas de botón del resto de pilas y baterías. Posteriormente son trasladadas por gestores autorizados a las plantas de tratamiento final.

En el apartado 3.5. de esta Guía se detallan los diferentes puntos de entrega y el posterior tratamiento que se les da a estos residuos.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de pilas y baterías usadas:

Diagrama 9: Secuencia de gestión de las pilas y baterías usadas



3.2.9. Aceites Domésticos

Los aceites domésticos usados son aquellos que han sido utilizados en los procesos de cocción en restaurantes, comedores e industrias alimenticias, así como en domicilios particulares.

Actualmente no existe una legislación específica a nivel nacional para este tipo de productos, pero sí se establece una serie de objetivos relativos a su reciclaje en el Plan Nacional de Residuos Urbanos. En dicho Plan se prevé la necesidad de realizar campañas de sensibilización, establecimiento de acuerdos con empresas especializadas en el tratamiento y reciclado de estos aceites y la dotación de contenedores específicos.

El principal problema en la gestión de los aceites domésticos viene dado por la importante dispersión asociada a su generación. Así, la logística de la recogida de los aceites domésticos usados está condicionada por la distribución de los generadores. Entre éstos, los más importantes son los restaurantes, los hoteles, las cocinas industriales y, en menor medida, los domicilios particulares.

- **Aceite vegetal procedente de domicilios:** los residuos de aceite generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - *Contenedor específico*, el aceite se recoge selectivamente en unos recipientes específicos. En la mayoría de los casos, estos contenedores están situados en los Puntos Limpios, pero existen casos en que están colocados en áreas de aportación.
 - *Recogida domiciliaria*, existen Ayuntamientos que realizan un servicio de recogida domiciliaria de aceites domésticos. Este servicio se realiza de forma periódica o mediante solicitud de los usuarios, a través de los denominados Puntos Limpios móviles.
- **Aceite vegetal procedente de restaurantes, mercados o colegios:** los residuos de aceite generados en restaurantes, mercados y colegios suelen encontrarse en contenedores específicos para grandes centros generadores, ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones suelen producir importantes cantidades de aceite vegetal.

El sistema de recogida empleado depende de cada caso y, aunque en el apartado 3.3. de esta Guía se abordan en profundidad los diferentes sistemas de recogida existentes, a continuación se señalan los más extendidos.

Tabla 12: Sistemas de recogida de aceites domésticos

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Recogida Domiciliaria	Recogida por solicitud
	Recogida periódica
Contenedor específico	Recogida en Punto Limpio
	Recogida en grandes centros generadores
	Recogida en áreas de aportación

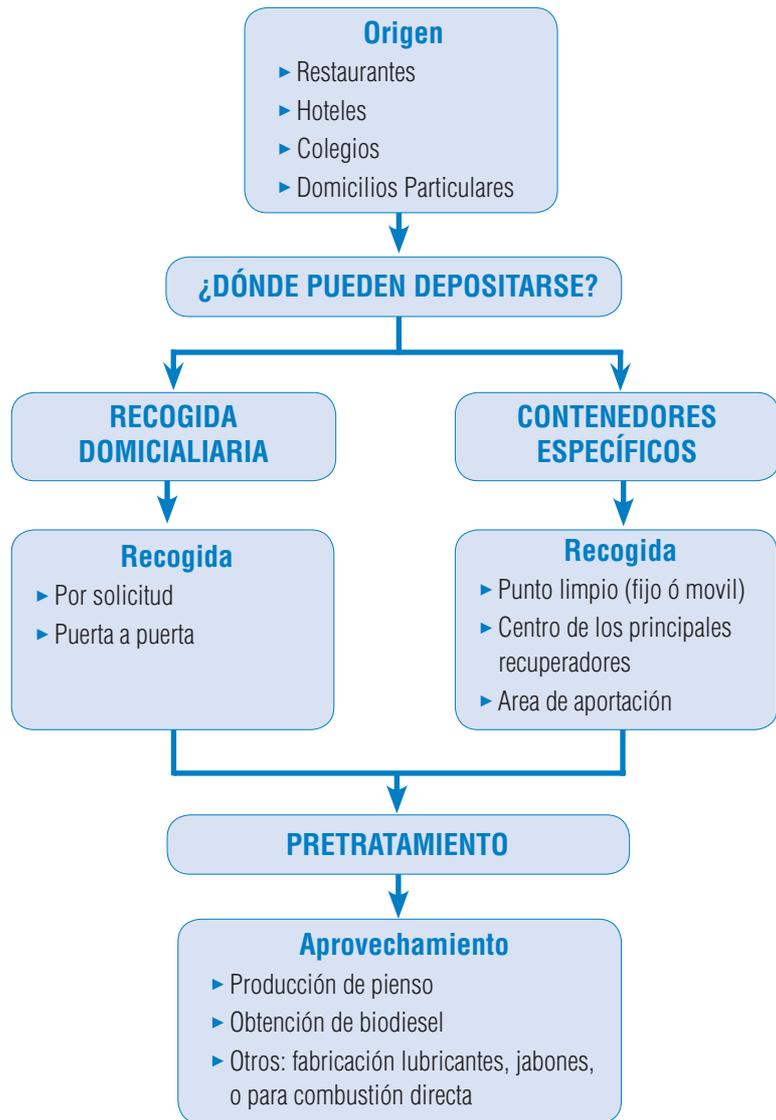
Una vez realizada la recogida de los aceites domésticos, éstos son trasladados a los centros de pretratamiento, siendo posteriormente enviados a los centros de tratamiento final. Las diferentes tecnologías de tratamiento de estos residuos se especifican en el apartado 3.5. de esta Guía.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los aceites domésticos:





Diagrama 10: Secuencia de gestión de los aceites domésticos



3.2.10. Residuos Peligrosos de Origen Doméstico

Los residuos peligrosos de origen doméstico son aquellos residuos que tienen alguna característica de peligrosidad, por lo que, aunque son generados en domicilios particulares, deben ser gestionados de forma separada. Estas características pueden ser explosividad, inflamabilidad, combustión espontánea, reactividad con agua o aire, toxicidad aguda y crónica, infecciosidad, corrosividad, etc.

Dentro de los residuos domésticos peligrosos se puede distinguir cuatro categorías principales:

- Pinturas y productos semejantes
- Productos químicos de limpieza y de tratamiento de aguas
- Productos para el automóvil
- Productos químicos de jardinería y para el cuidado de mascotas

En la siguiente tabla se recogen algunos ejemplos de este tipo de residuos:

Tabla 13: Resumen de residuos peligrosos de origen doméstico

PRODUCTO	Características
Productos de limpieza	
Polvos abrasivos, limpiadores con amoníaco y basados en amoníaco, lejía de cloro, desatascadores, limpiahornos, limpiainodoros, limpiamoquetas y tapizados	Corrosivos
Aerosoles, abrillantadores para muebles, betún para el calzado, abrillantador para plata, quitamanchas, limpiamoquetas y tapizados	Inflamables
Limpiacristales	Irritantes
Productos de cuidado personal	
Productos para ondular el pelo alcohol para frotaciones, champús	Venenosos
Quitaesmalte de uñas	Venenosos, inflamables
Productos para el automóvil	
Anticongelante	Venoso
Líquido de frenos y de transmisión, Fuel, diesel, queroseno, aceite residual.	Inflamable
Baterías de coches	Corrosivas
Gasolina	Inflamable, venenosa
Productos de pintura	
Pinturas de esmalte, óleo, látex o de agua, disolventes de pintura	Inflamables
Productos misceláneos	
Pilas, ácidos y cloro de piscina	Corrosivas
Productos de jardinería	
Pesticida, herbicidas y fertilizantes	
Insecticidas de jardín, matahormigas y cucarachas, herbicidas domésticos, fertilizantes químicos, insecticidas para plantas domésticas, etc.	Venenosos, algunos inflamables

Fuente: Tchobanoglous, 1996.

La normativa estatal relativa a este tipo de residuos está constituida por la Ley 10/ 1998, de 21 de abril, de Residuos, así como el Real Decreto 952/97, del 20 de junio, y el Real Decreto 833/88, de 30 de julio, relativos a la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En general, las distintas normativas existentes siguen un procedimiento común para establecer la peligrosidad de un residuo, estableciendo los siguientes criterios para la identificación de un residuo peligroso:

- Que se encuentre identificado con un asterisco en la Lista Europea de Residuos.
- Que contenga alguna o varias de las sustancias consideradas como tóxicas o peligrosas según dicha Lista.
- Que al ser sometidos a distintas pruebas de toxicidad o peligrosidad, se compruebe que presenta alguna de las siguientes características de peligrosidad:





Tabla 14: Características de peligrosidad

H1 "Explosivo"	 E	H8 "Corrosivo"	 C
H2 "Comburente"	 C	H9 "Infeccioso"	
H3-A "Fácilmente inflamable"	 F	H10 "Tóxico para la reproducción"	
H3-B "Inflamable"	 F+	H11 "Mutagénico"	
H4 "Irritante"	 Xi	H12 "Sustancias que emitan gases tóxicos en contacto con aire, agua o ácido"	
H5 "Nocivo"	 Xn	H13 "Sustancias que, después de su eliminación, pueden dar lugar a una sustancia que pueda estar englobada en uno de los grupos anteriores"	 T
H6 "Tóxico"	 T	H14 "Ecotóxico"	 N
H7 "Carcinógeno"			

El principal objetivo de la gestión de los residuos domésticos peligrosos debe ser separar este tipo de residuos del resto de los residuos urbanos para que puedan recibir un tratamiento adecuado y una disposición final segura. Para lograr una buena separación es fundamental que esta se realice en origen, por lo que es necesaria la cooperación ciudadana. Con este fin, es recomendable realizar campañas de sensibilización de la ciudadanía, las cuales se comentan con mayor profundidad en el apartado 6.5 de la Guía.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Residuos peligrosos procedente de domicilios:** los residuos peligrosos generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - *Contenedor específico*, los residuos peligrosos domiciliarios se recogen selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos, lográndose así un mayor control de los mismos. Estos contenedores se encuentran principalmente en los Puntos Limpios.
 - *Recogida domiciliaria*, existen vehículos que realizan un servicio de recogida domiciliaria de los residuos peligrosos de origen doméstico. Este servicio se realiza de forma periódica o previa solicitud de los usuarios; son los denominados Puntos Limpios móviles.
- **Residuos peligrosos procedentes de oficinas, colegios, etc.:** en este caso la sistemática es muy similar a la anterior, es decir, la recogida se realiza previa solicitud.

Los sistemas de recogida empleados para esta fracción de residuo se desarrollan con mayor detalle en el apartado 3.3. de esta Guía, pero a continuación se señalan los más extendidos.

Tabla 15: Sistemas de recogida de residuos peligrosos domésticos

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Contenedor específico	Recogida en Punto Limpio (fijo o móvil)
	Recogida por solicitud
	Recogida periódica

La gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico, una vez que son catalogados como peligrosos, está sometida a una serie de requerimientos en cuanto a autorizaciones, registros y documentación. Así, la recogida, el almacenamiento, el transporte y las actividades de valorización o eliminación final requieren una autorización que es otorgada por el Órgano Ambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente. La Comunidades Autónomas poseen listas de transportistas y gestores autorizados que están a disposición del público normalmente a través de una página Web.

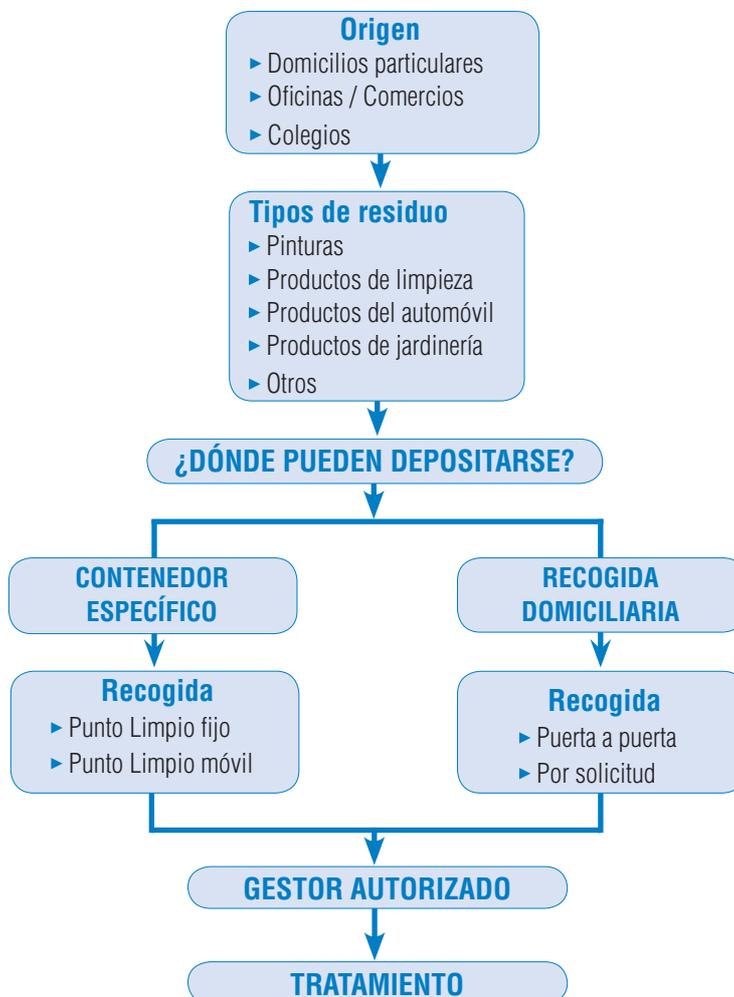
Las entidades que tengan la autorización necesaria para realizar alguna o algunas de estas actividades deben llevar un registro documental sobre las cantidades y naturaleza de los residuos gestionados. Existe, además, una documentación de control que se emplea como instrumento de seguimiento para controlar la situación de estos residuos en todo momento.

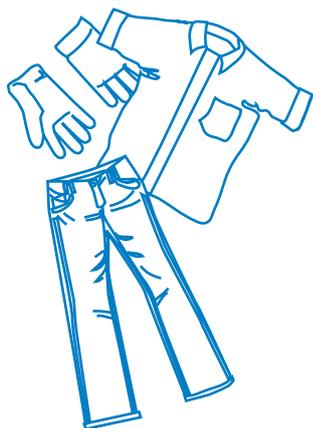
Por último, señalar que los residuos peligrosos de origen doméstico tienen un carácter heterogéneo, incluyendo desde pinturas hasta tubos fluorescentes, por lo que es frecuente que existan diferentes gestores en función del tipo de residuo a gestionar.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico:



Diagrama 11: Secuencia de gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico





3.2.11. Textiles

Según estudios realizados en la Unión Europea, cada europeo se desprende al año de entre 7 y 10 kg de residuos textiles.

Las Entidades Locales no tienen obligación de recoger los residuos textiles que se producen en su municipio, pero actualmente muchas llegan a acuerdos y convenios de colaboración con Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y asociaciones de reinserción socio-laboral, por ejemplo Humana, Traperos de Emaús, Cáritas, etc.

En aplicación de estos convenios, el Ayuntamiento permite a las asociaciones la instalación de contenedores específicos para la recogida de residuos textiles en las calles del municipio, junto con el resto de contenedores de recogidas selectivas, y en los puntos limpios que tenga instalado el municipio. En general estos convenios únicamente abarcan los residuos producidos por particulares, aunque pueden incluir los restos de textiles no vendidos que desechan las empresas textiles.

La generación de residuos textiles tiene lugar tanto en domicilios particulares como en comercios. Las diferentes vías por las que se pueden recoger estos residuos son las siguientes:

- **Residuos textiles procedentes de domicilios**, los residuos textiles generados en los domicilios se pueden depositar en:
 - *Contenedores específicos situados en la calle*, localizados principalmente en áreas de aportación junto con los contenedores de recogida selectiva de papel/cartón, vidrio, etc. También pueden encontrarse en los Puntos Limpios de titularidad municipal
 - *Recogida domiciliaria*, programando una recogida cada cierto tiempo en los portales de las viviendas.
- **Residuos textiles procedentes de pequeños comercios**, los residuos textiles generados en los comercios se puede depositar en contenedores específicos situados en zonas comerciales, especialmente en aquellas que tienen tiendas especializadas en la venta de productos textiles.

Una vez que los residuos son recogidos en los contenedores, se transportan a una planta de clasificación en la cual se dividen los textiles en cuatro grupos según sus diferentes calidades.

A continuación se expone un breve resumen de los sistemas de recogida mediante los que se pueden recoger los residuos textiles:

Tabla 16: Sistemas de recogida de residuos textiles

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Recogida domiciliaria	Recogida puerta a puerta
Contenedor específico	Recogida en áreas de aportación
	Recogida en Punto Limpio

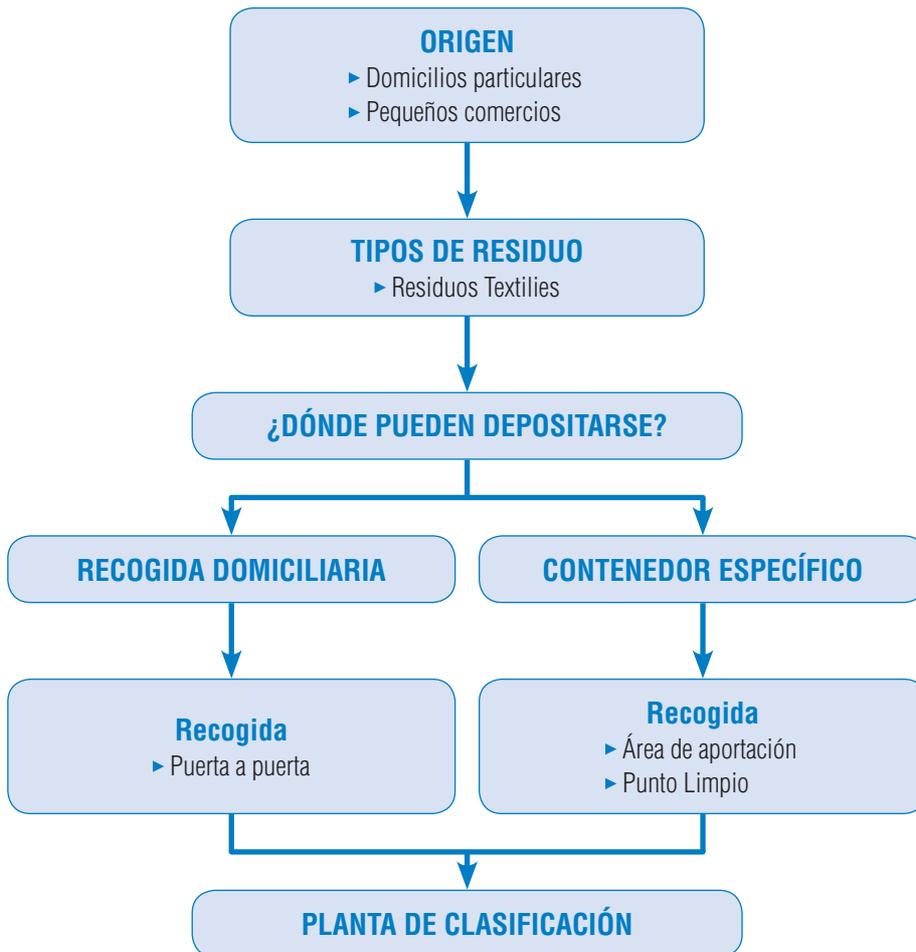
En el apartado 3.5. de esta Guía se detallan los diferentes puntos de entrega y el posterior tratamiento que se les da a estos residuos.

Las Entidades Locales pueden poner en marcha iniciativas tendentes a la mejora de la eficacia de la gestión de los residuos textiles, como:

- Analizar la posibilidad de suscribir convenios con asociaciones y ONG para la recogida de estos residuos.
- Asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida, implantados por estas asociaciones y/o ONG, por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los residuos textiles:

Diagrama 12: Secuencia de gestión de los residuos textiles



3.2.12. Poda y Jardines

En este apartado se abordan los residuos vegetales, es decir, restos de poda y brozas de jardín, procedentes del mantenimiento de zonas verdes como parques, urbanizaciones y jardines. Los principales orígenes de los residuos de podas y jardines se podrían resumir en:

- Jardines y parques de titularidad municipal.
- Domicilios particulares con zonas ajardinadas.

Hasta hace poco, la eliminación de estos residuos se realizaba mediante combustión en incineradoras o eliminación en vertederos incontrolados, con el consiguiente riesgo de incendios, aunque también era habitual su incorporación al flujo de residuos urbanos. Actualmente en muchos municipios se han implantado sistemas de recogida selectiva de residuos de poda y jardines, sobre todo enfocado a los generados en urbanizaciones, con el fin de someterlos a un proceso de compostaje.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Residuos de poda y jardines procedentes de domicilios:** los residuos de poda y jardines generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - *Recogida domiciliaria*, existen vehículos que realizan un servicio de recogida domiciliaria de esta fracción; el servicio se realiza de forma periódica o previa solicitud de los usuarios.
 - *Contenedor específico*, los residuos de poda y jardines se recogen selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos. Estos contenedores se encuentran en áreas de aportación o en los Puntos Limpios.

Aunque en el apartado 3.3. de esta Guía se desarrollan en profundidad los diferentes sistemas de recogida utilizados, a continuación se indican los que principalmente se emplean en la recogida de estos residuos:





Tabla 17: Sistemas de recogida de residuos de poda y jardines

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Contenedores específicos	Recogida áreas de aportación
	Recogida en Punto Limpio
Recogida domiciliaria	Recogida por solicitud
	Recogida puerta a puerta

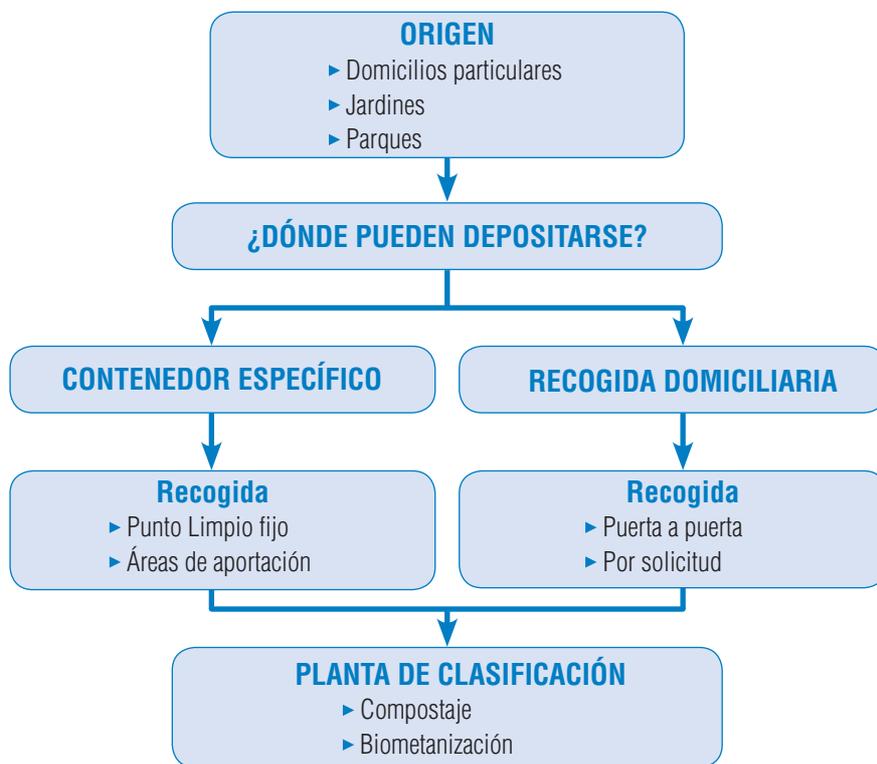
La recogida por solicitud se realiza cuando las cantidades que se tienen que recoger son considerables (superiores a 40 litros). En estos casos es frecuente que el servicio esté asociado al pago de una tasa específica.

Una vez realizada la recogida, los residuos de poda y jardín son trasladados a los centros de tratamiento final. Las diferentes tecnologías de tratamiento de estos residuos se especifican en el apartado 3.4. de esta Guía.

No obstante, hay que señalar que el uso final más recomendable de estos residuos es el compostaje, no sólo por la valorización que este proceso conlleva, sino por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociada.

A continuación se muestra un diagrama explicativo la secuencia de gestión de los residuos de poda y jardín:

Diagrama 13: Secuencia de gestión de residuos de poda y jardín



3.2.13. Agrícolas y Ganaderos

En este apartado se van a abordar los residuos generados en el uso y mantenimiento de las explotaciones agrícolas y ganaderas. Con el aumento de la concentración de las explotaciones agrícolas y ganaderas intensivas, la gestión de sus residuos ha comenzado a ser un problema ambiental importante, ya que pueden provocar graves problemas de contaminación sino son gestionados de forma adecuada.

Actualmente la generación de estos residuos tiene lugar principalmente en zonas rurales, siendo las Entidades Locales donde se producen las que pueden facilitar a los pequeños agricultores y ganaderos (aunque no tengan la obligación) la gestión de los residuos generados en estas actividades económicas.

Los residuos agrícolas y ganaderos engloban cuatro tipologías diferentes, en función de su procedencia o de sus características especiales:

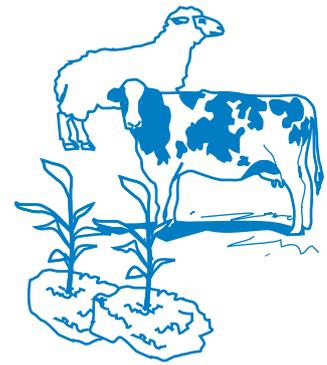
- Residuos ganaderos
- Residuos vegetales
- Residuos de envases fitosanitarios
- Residuos específicos de la agricultura intensiva, como plásticos agrarios

A continuación detallan los residuos que se consideran en cada uno de estos tipos:

- **Residuos ganaderos:** Los residuos ganaderos son los derivados del tratamiento de las deyecciones de animales (ganado vacuno y porcino, y aves); éstos son principalmente estiércoles y purines.
 - *Los estiércoles* son los productos de la fermentación de un material orgánico, usado como cama, junto con los excrementos de un animal.
 - *Los purines* son los productos de la fermentación, que tiene lugar en fosas de almacenamiento, de las deyecciones del ganado junto al agua de lavado de las naves donde se cría el ganado.
- **Residuos vegetales:** Dentro de este tipo de residuos se engloban residuos propios de la actividad agraria como son:
 - *Derivados del proceso de cultivo*, consistentes en restos vegetales.
 - *Originados en procesos de transformación de los productos agrícolas*, constituidos fundamentalmente por materia orgánica.
- **Residuos de envases de fitosanitarios:** Estos residuos están compuestos principalmente por envases de productos químicos utilizados para mejorar el desarrollo de los cultivos, incluyendo fertilizantes, plaguicidas, etc.
- **Residuos específicos de la agricultura intensiva:** Dentro de este tipo de residuos se van a considerar principalmente los plásticos utilizados en la agricultura intensiva. Éstos son:
 - *Los plásticos de cubierta de invernadero*
 - *Los plásticos utilizados en túneles y acolchado*
 - *Cualquier otro tipo de plástico relacionado con la agricultura*, como son tuberías de riego, cajas de campo, etc.

Normalmente estos residuos son almacenados en las propias instalaciones de los agricultores y ganaderos hasta que son recogidos a través de un sistema de recogida establecido, de forma voluntaria por la correspondiente Entidad Local o mediante la entrega directa del productor a gestores o centros autorizados para la gestión de los mismos.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los residuos agrícolas y ganaderos y su posterior recogida:



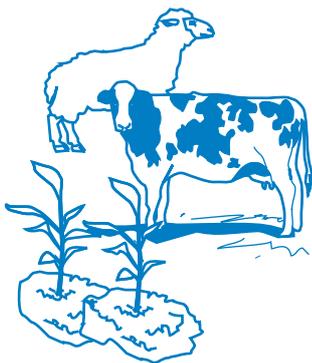
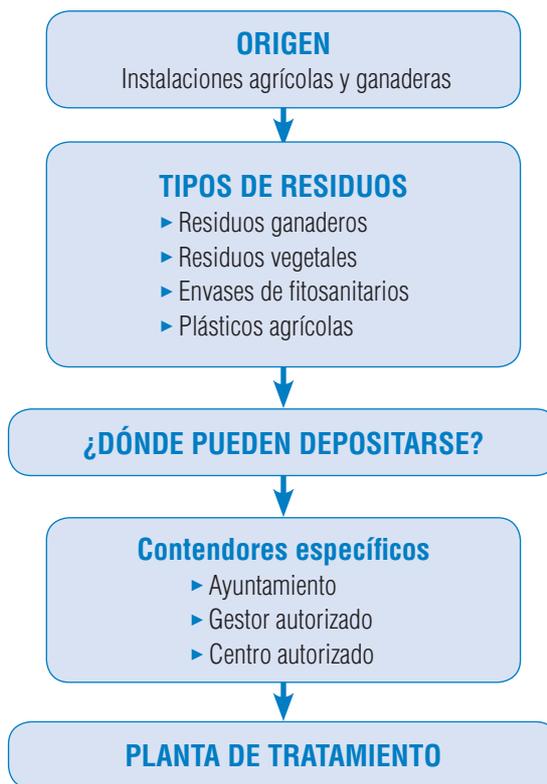


Diagrama 14: Secuencia de gestión de residuos agrícolas y ganaderos



3.2.14. Vehículos Fuera de Uso

El Real Decreto 1383/2002 sobre gestión de vehículos al final de su vida útil es la norma vigente que marca las pautas para realizar una correcta recogida y posterior tratamiento de los vehículos que han llegado al final de su vida útil. Para lograr este objetivo, el Real Decreto establece que los vehículos deben entregarse en instalaciones de recepción o directamente en Centros Autorizados de Tratamiento (CAT).

Se consideran instalaciones de recepción de titularidad privada, tales como productores, concesionarios, desguazadores, etc., las que se hacen cargo temporalmente del vehículo fuera de uso hasta su posterior traslado a un CAT.

Los Centros Autorizados de Tratamiento son instalaciones públicas o privadas autorizadas para realizar cualquiera de las operaciones de tratamiento de los vehículos al final de su vida útil y que garantizan la reutilización, reciclado y valorización de los Vehículos Fuera de Uso (VFU).

Los VFU pueden generarse por varios motivos:

- Que el propietario considere o verifique que el vehículo ha quedado obsoleto por su tecnología, grado de seguridad, consumo de combustible, etc., y decida sustituirlo por uno con mejores características.
- Que tras un accidente, el vehículo quede en tan mal estado que resulte desaconsejable su reparación.
- Que el propietario del vehículo lo abandone en la vía pública.

En el primero de los casos, el propietario del VFU podrá entregarlo como parte del pago de su vehículo nuevo o podrá llevarlo a unas instalaciones de recepción o directamente al correspondiente CAT.

En el caso de que, tras un accidente, el vehículo no pueda ser reparado, será el Servicio de Asistencia en Carretera quien se encargue de depositarlo en unas instalaciones de recepción o directamente en un CAT.

Sólo en el caso de que el propietario de un vehículo lo abandone en la vía pública, será el Ayuntamiento donde se encuentre localizado dicho vehículo el encargado de recogerlo y enviarlo a unas instalaciones de recepción o directamente a un Centro Autorizado de Tratamiento.

En el apartado 3.5. de esta Guía se detallan los diferentes puntos de entrega y posterior tratamiento que se les da a estos residuos.

Para mejorar la eficiencia de la gestión de los VFU, las Entidades Locales pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar la correcta gestión de este residuo por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los vehículos fuera de uso y su posterior recogida:

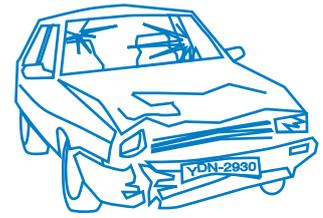
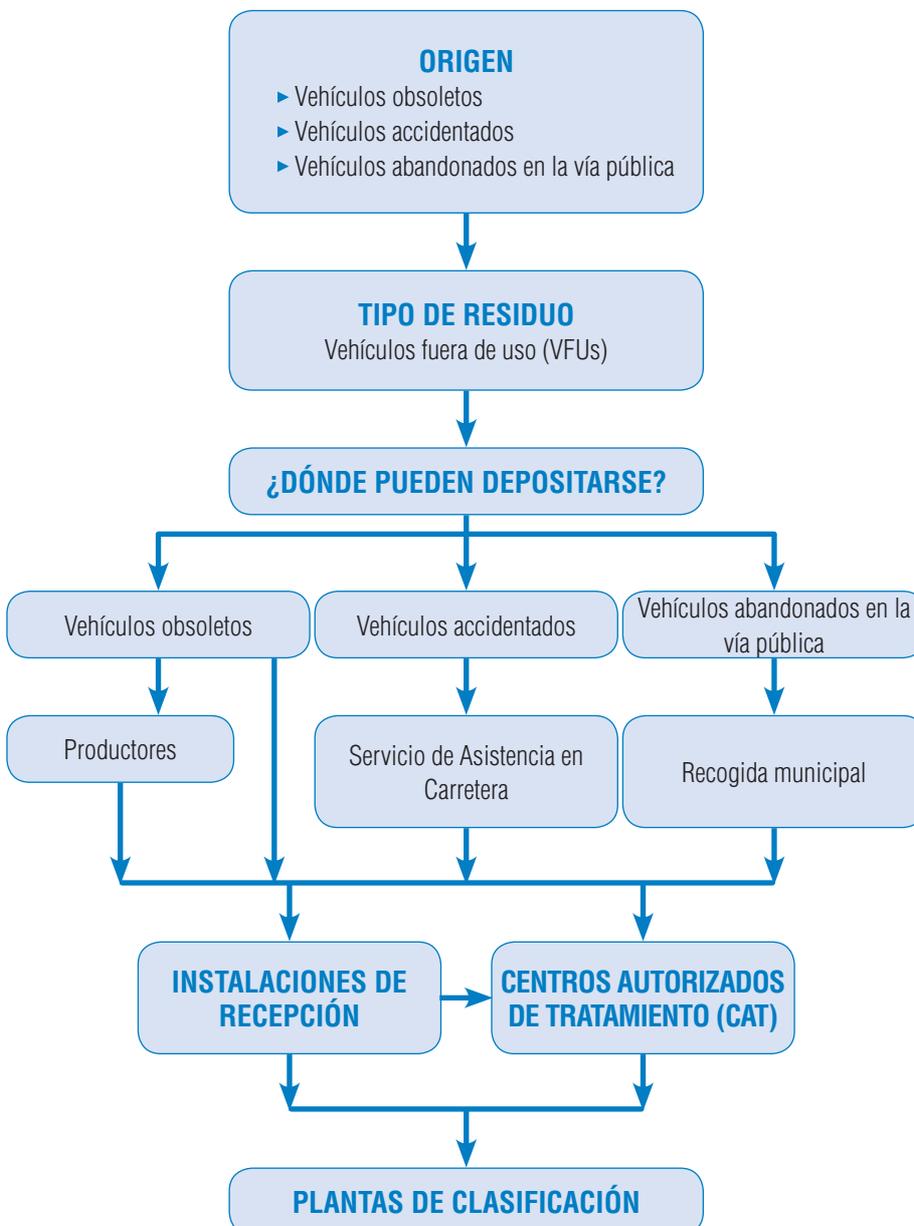
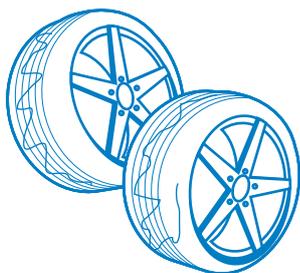


Diagrama 15: Secuencia de gestión de los vehículos fuera de uso





3.2.15. Neumáticos Fuera de Uso

El Real Decreto 1619/2005 sobre gestión de Neumáticos Fuera de Uso (NFUs) establece las pautas para realizar una correcta gestión de estos residuos. Su objeto es prevenir la generación de neumáticos fuera de uso, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Estos residuos merecen una mención especial, ya que su eliminación constituye un gran problema ambiental. No se trata de un residuo catalogado como peligroso pero, por sus características, si ha de tener una gestión especial dentro de los residuos asimilables a urbanos.

Los neumáticos están compuestos principalmente por caucho y negro de humo, que forman el cuerpo del neumático. Además, están reforzados por cables metálicos y textiles, junto con algunos aditivos completan su composición. La composición en porcentajes de un neumático tipo puede verse en la siguiente figura:

Figura 2: Composición media de un neumático



En España se generan en torno a 300.000 toneladas de neumáticos fuera de uso cada año, de los cuales aproximadamente el 10 % se reciclan de acuerdo con la legislación vigente.

Los NFUs pueden generarse a través de las siguientes vías:

- **Origen particular**, cuando un usuario compra nuevos neumáticos en un establecimiento comercial o una tienda especializada, y cambia él mismo los neumáticos usados por los nuevos.
- **Origen profesional**, procedentes de talleres, concesionarios, empresas especializadas, etc., en las que se realiza el cambio de neumáticos y, por lo tanto, se generan grandes cantidades de NFUs.
- **Origen industrial**, procedentes de productores que deseen eliminar de sus almacenes e instalaciones neumáticos defectuosos o NFUs que se les haya entregado como productor de neumáticos, ya que según el artículo 4 apartado 1 del Real Decreto 1619/2005, “el productor de neumáticos está obligado individualmente a recibir los neumáticos fuera de uso, hasta la cantidad puesta por él en el mercado nacional de reposición...”

En función de la procedencia de los NFUs, éstos se podrán depositar en los siguientes puntos de entrega:

- En el primero de los casos (origen particular), los usuarios particulares podrán depositar residíolos NFUs en un taller, en el que le aseguren una correcta gestión de los mismos, o en un Punto Limpio.
La retirada de los NFUs del taller puede ser realizada por los servicios municipales, siempre de forma voluntaria, o puede ser el propio taller el encargado de transportarlos directamente al vertedero público municipal.
En el caso del Punto Limpio, será la Entidad Local la encargada de gestionar el residuo.
- En el segundo de los casos (origen profesional), los neumáticos han de ser entregados, directamente por parte del profesional, al correspondiente productor de neumáticos o a un gestor autorizado. También los podrán gestionar por sí mismos, para lo cual tendrán que declararse como gestores de neumáticos fuera de uso y obtener la licencia correspondiente.
- En el tercer caso (origen industrial), los neumáticos han de ser entregados a gestores autorizados de NFUs, bien participando en un sistema integrado de gestión (como por ejemplo SIGNUS) o contribuyendo económicamente

a los sistemas públicos de gestión de NFUs. Por último, también en este caso pueden realizar ellos mismos la gestión, declarándose como gestores autorizados.

En el apartado 3.5 de esta Guía se detallan los diferentes sistemas de gestión existentes para este flujo de residuos.

Para mejorar la eficiencia de la gestión de los NFUs, las Entidades Locales puedan poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar la correcta gestión de este residuo por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle diferentes iniciativas de este tipo.

Asimismo, en el caso de disponer de un Punto Limpio, deben asegurarse de la existencia de contenedores específicos para la recogida de este flujo de residuos y que ésta se realiza con la periodicidad adecuada.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los neumáticos fuera de uso y su posterior recogida:

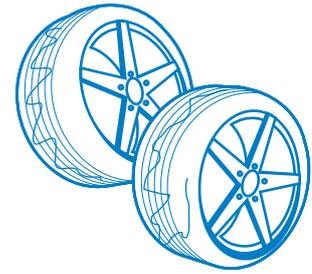
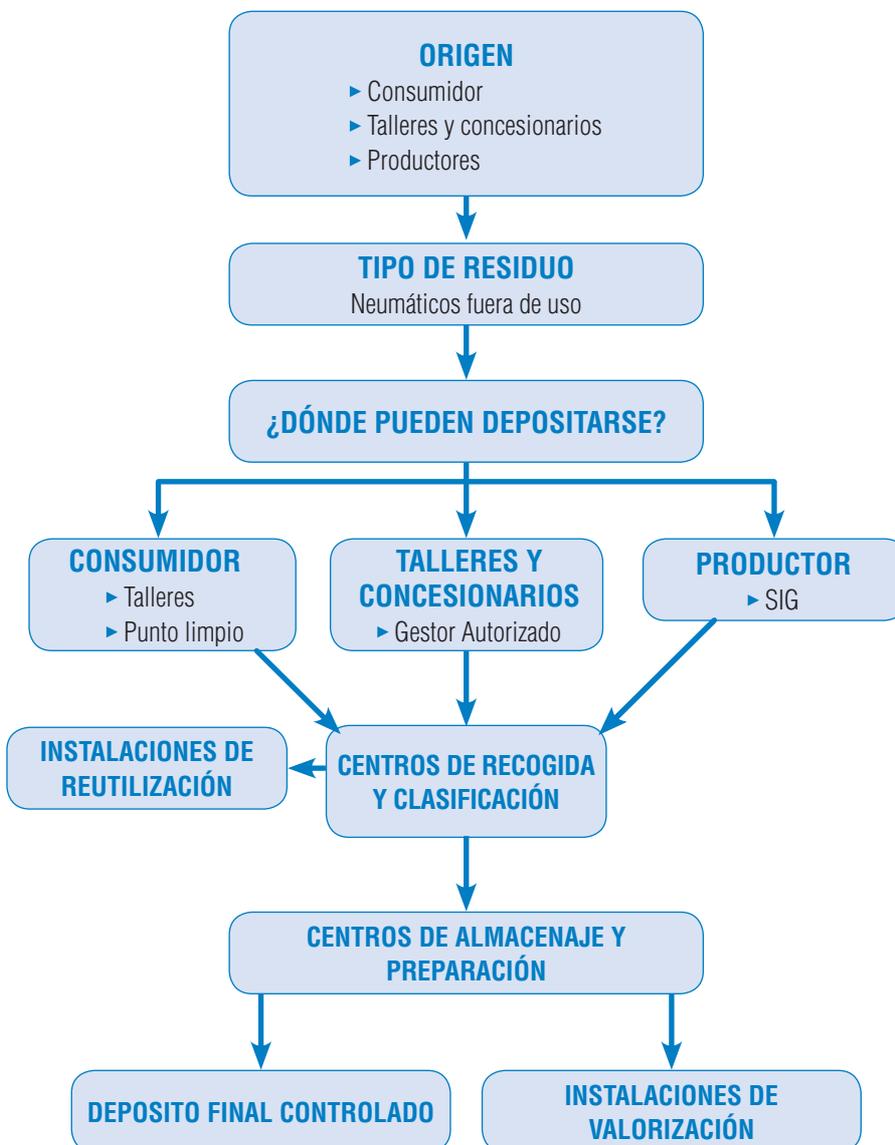
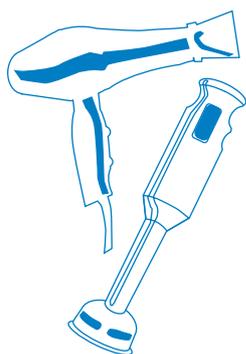


Diagrama 16: Secuencia de gestión de los neumáticos fuera de uso





3.2.16. Aparatos Eléctricos y Electrónicos

El Real Decreto 208/2005 entiende por residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) los aparatos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales, a partir del momento en que se convierten en residuos.

Algunos ejemplos de RAEEs son:

- Aparatos eléctricos y electrónicos: batidoras, ordenadores, lijadoras, radios, televisores, etc.
- Materiales: plástico, metales, vidrios, etc.
- Componentes: motores, placa base, disketeras, etc.
- Consumibles: cartuchos de tinta, tóners, CDs, etc.
- Subconjuntos.

Esta norma clasifica los RAEEs en las siguientes categorías:

- **Grandes electrodomésticos:** frigoríficos, congeladores, lavadores, secadoras, lavavajillas, microondas, aparatos de aire acondicionado, etc.
- **Pequeños electrodomésticos:** aspiradoras, tostadoras, freidoras, molinillos, cafeteras, cuchillos eléctricos, secadores de pelo, etc.
- **Equipos de informática y telecomunicaciones:** ordenadores, impresoras, copiadoras, ratones, pantallas, teclados, calculadoras, teléfonos, contestadores, etc.
- **Aparatos eléctricos de consumo:** radios, televisores, videocámaras, vídeos, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, etc.
- **Aparatos de alumbrado:** luminarias para lámparas fluorescentes, lámparas de sodio y de haluros metálicos, etc.
- **Herramientas eléctricas y electrónicas:** taladradoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para torner, pulir, serrar, cortar, remachar, clavar, rociar, esparcir, etc.
- **Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre:** trenes eléctricos, consolas, videojuegos, máquinas tragaperras, material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos, etc.
- **Aparatos médicos:** aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, ventiladores pulmonares, analizadores, etc.
- **Instrumentos de vigilancia y control:** detector de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje, etc.
- **Máquinas expendedoras:** de bebidas calientes, de botellas o latas, frías o calientes, de productos sólidos, de dinero, etc.

Las vías de procedencia de los RAEEs pueden ser:

- **De origen particular**, cuando los usuarios domésticos decidan deshacerse de estos aparatos por obsoletos, antiguos, defectuosos, deteriorados, etc.
- **De origen profesional**, cuando empresas, locales, etc., decidan renovar o deshacerse de aparatos eléctricos y electrónicos que consideren que ya no cumplen las funciones para las que fueron adquiridos o se encuentren deteriorados y/o obsoletos.
- **Distribuidores y fabricantes** que deseen eliminar de sus almacenes e instalaciones, aparatos que han quedado obsoletos y para los que no es factible su venta al público.

En función de la procedencia de estos residuos, su último poseedor los podrá depositar, sin coste alguno, en los siguientes puntos de entrega:

- **Puntos Limpios** de Entidades Locales de los residuos de origen particular y, previo acuerdo, los de uso profesional.
- **Recogida domiciliaria**, algunas Entidades Locales realizan recogida domiciliaria periódica o previo aviso de residuos voluminosos, incluyendo electrodomésticos de gran tamaño (lavadoras, frigoríficos, secadoras, etc.).
- **Entrega a los distribuidores y/o fabricantes**, al igual que en el caso anterior, de los residuos de origen particular y, previo acuerdo, los de uso profesional.

Posteriormente los productores deberán hacerse cargo de ellos y proceder a su correcta gestión. Si no la realizan por sí mismos, deberán entregarlos a plantas de tratamiento de gestores autorizados o participar en Sistemas Integrados de Gestión (SIG) que les facilitará dicha gestión.

En aplicación del principio de responsabilidad del productor, y según lo establecido en el Real Decreto 208/2005, los productores e importadores deberán compensar a las Entidades Locales por los costes adicionales derivados de la recogida selectiva de los RAEEs, bien a través de los Puntos Limpios municipales o mediante la recogida domiciliaria de los mismos.

En el apartado 3.5. de esta Guía se detallan los diferentes puntos de entrega y el posterior tratamiento que se les da a estos residuos.

Para mejorar la eficiencia de la gestión de los RAEEs, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5. de esta Guía se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

En el caso de disponer de uno o varios Puntos Limpios, el Ayuntamiento deberá asegurar la existencia de contenedores adecuados para la recepción de los RAEEs depositados por la ciudadanía, teniendo en cuenta que estos residuos se consideran peligrosos, por lo que su almacenamiento temporal deberá realizarse con las pertinentes medidas de seguridad.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su posterior recogida:

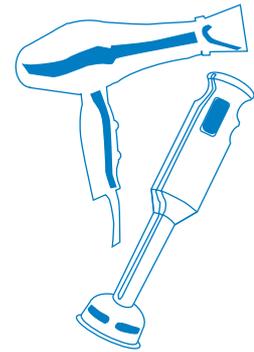
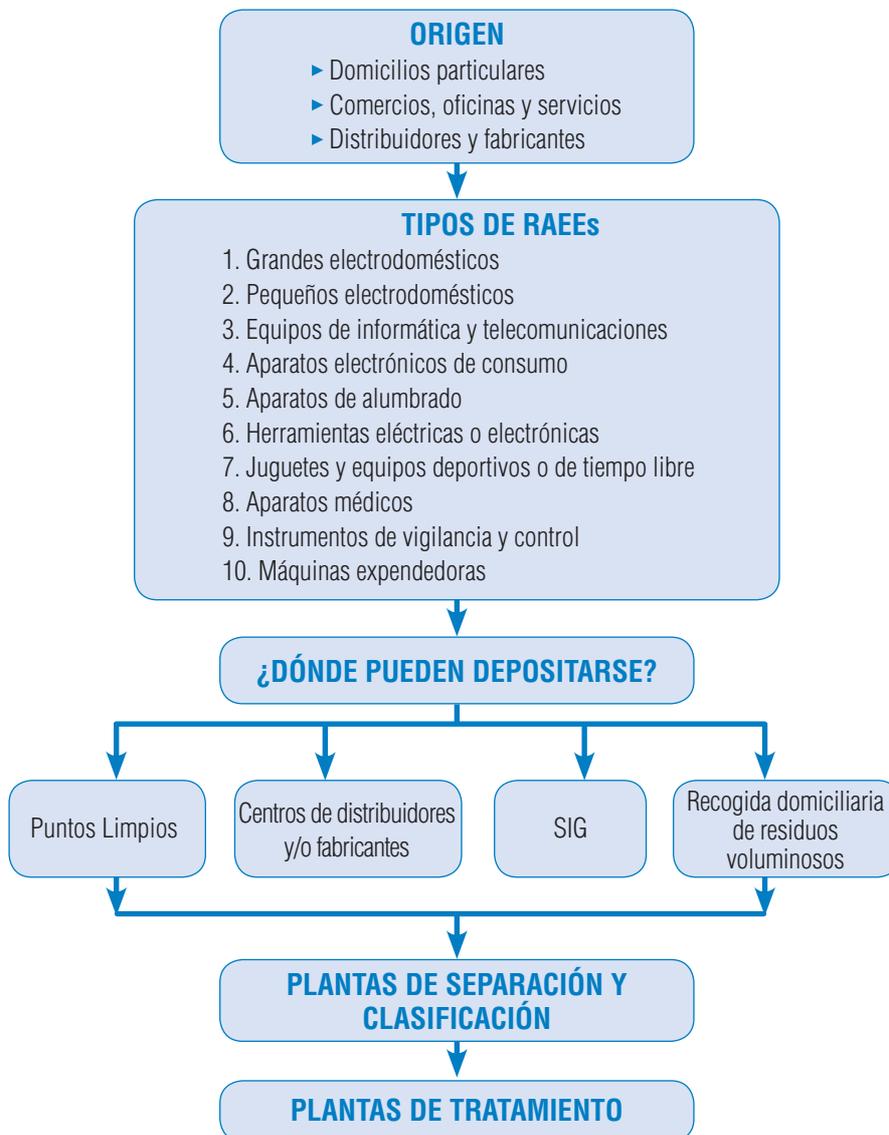
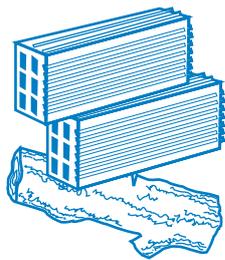


Diagrama 17: Secuencia de gestión de los RAEEs





3.2.17. Construcción y Demolición de Obras Menores

Los Residuos Construcción y demolición (RCD) de obras menores comprenden los residuos que se generan como consecuencia de remodelaciones domiciliarias.

La composición de estos residuos varía notablemente en función del tipo de obra de procedencia, pero en general suelen estar constituidos por:

- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos
- Hormigón
- Piedra
- Arena y grava
- Madera
- Vidrio
- Metales
- Yeso

La mayoría de los RCD son inertes, aunque a veces pueden contener una pequeña fracción de residuos peligrosos, incluyendo fluorescentes, disolventes, pinturas, adhesivos, etc. Para lograr la mejor gestión posible de esta fracción, las Entidades Locales deben fomentar la separación en origen de sus diferentes componentes, con el fin de lograr un mayor aprovechamiento final y controlar los residuos peligrosos que puedan contener.

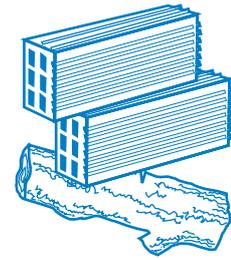
La recogida de los residuos de construcción y demolición de obras menores se realiza de forma independiente a la recogida de los procedentes de obras mayores. Normalmente los primeros son recogidos en Puntos Limpios o mediante contenedores específicos situados en las cercanías a la obra correspondiente, mientras los segundos son almacenados en centros de transferencia.

Desde estos puntos de generación, los RCD son llevados a las plantas de tratamiento, cuyo funcionamiento es explicado con detalle en el apartado 3.5 de la presente Guía, aunque es necesario destacar que, en la actualidad, la opción más habitual de gestión es su eliminación en vertedero controlado.

En las plantas de tratamiento se separan las diferentes fracciones que constituyen los residuos y se procede al reciclado de las fracciones valorizables. La aplicación fundamental de los RCDs reciclados es la producción de áridos para la construcción, obteniéndose diferentes tipos según su procedencia (hormigón, cerámicos, materiales pétreos, etc.).

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de etapas en la gestión de los residuos de construcción y demolición de obras menores:

Diagrama 18: Secuencia de gestión de los RCD





3.2.18. Residuos Voluminosos

Los residuos voluminosos están constituidos por muebles, enseres, etc., de gran tamaño, por lo que su recogida es más compleja que el resto de residuos domiciliarios. Actualmente es frecuente encontrar estos residuos abandonados en las aceras o cerca de los contenedores, siendo en este caso su destino más habitual la eliminación en vertedero.

Teniendo presente que este tipo de materiales es susceptible de recuperación, las Entidades Locales deben realizar un esfuerzo adicional para concienciar a los ciudadanos de que utilicen los servicios especiales de recogida que los Ayuntamientos están poniendo en marcha. Para ello pueden realizarse campañas de concienciación mediante vallas publicitarias, propaganda, etc., tal y como se detalla en el punto 6.5. de esta Guía.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Residuos voluminosos procedente de domicilios:** los residuos voluminosos generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - *Contenedor específico*, los residuos voluminosos se recogen en un contenedor específico. Estos contenedores se encuentran principalmente en Puntos Limpios.
 - *Recogida domiciliaria*, muchas Entidades Locales disponen de un sistema de recogida domiciliaria de residuos voluminosos. Este servicio se realiza de forma periódica o previa solicitud de los usuarios.
- **Residuos voluminosos procedentes de oficinas, comercios, etc.:** En este caso la sistemática es muy similar al anterior.

En el apartado 3.3. de esta Guía se detallan los sistemas de recogida que pueden utilizarse para esta fracción de residuos. A continuación se señalan los que principalmente se emplean en la recogida de los residuos voluminosos.

Tabla 18: Sistemas de recogida de residuos voluminosos

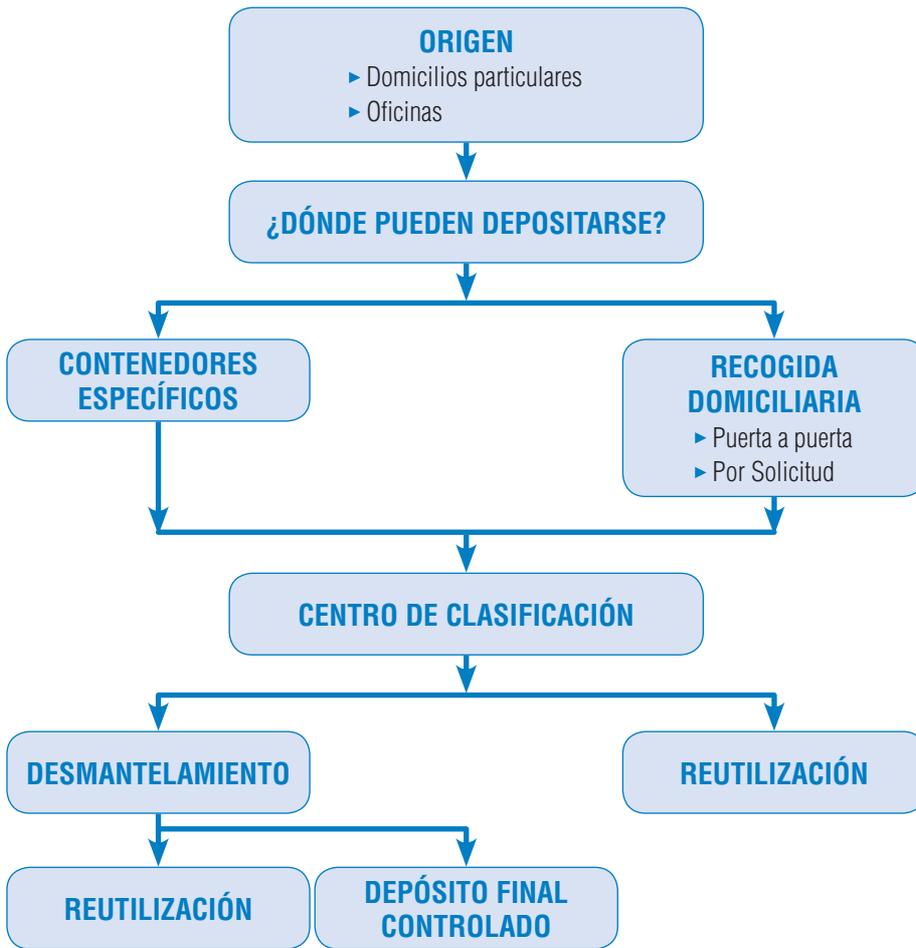
¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Contenedor específico	Recogida en Punto Limpio
Recogida domiciliaria	Recogida por solicitud
	Punto periódica puerta a puerta

Una vez recogidos, los residuos son trasladados a los centros de clasificación con el fin de analizar su estado. La primera opción de gestión considerada, siempre que sea posible, es la reutilización, en la actualidad se estima que se procede a la reutilización del 70% de los enseres recuperados. En el caso de que los objetos estén demasiado deteriorados, se procede a su desmantelamiento para poder aprovechar alguna o todas sus partes por separado. Todo aquello que no puede ser aprovechado es enviado finalmente a depósito final controlado.

Es frecuente que tanto las actividades de recogida como las de clasificación sean realizadas por fundaciones o asociaciones que establecen convenios de colaboración con las Entidades Locales.

A continuación se muestra un gráfico de la secuencia de gestión de los residuos voluminosos.

Diagrama 19: Secuencia de gestión de los residuos voluminosos





3.2.19. Medicamentos

Una gestión adecuada de los residuos de medicamentos usados o caducados y de sus envases es esencial para evitar la contaminación del medio ambiente, ya que, aunque muchos medicamentos son completamente inofensivos con el entorno, muchos otros son potencialmente peligrosos y perjudiciales para el medio ambiente si se mezclan con el resto de los residuos domésticos. Así, sus componentes tienden a introducirse en el ciclo natural y pueden comportarse de forma imprevista, afectando de forma negativa a la salud humana y al medio ambiente.

La procedencia de los residuos de medicamentos usados o caducados puede ser:

- De domicilios particulares, es habitual la acumulación de medicamentos usados, e incluso caducados, en los hogares.
- De comercios, oficinas y servicios, que dispongan de un botiquín de primeros auxilios en sus instalaciones.

Quedan excluidos de este apartado los residuos de medicamentos procedentes de hospitales, centros de salud o cualquier otro servicio sanitario.

En 2004 se distribuyeron en España 1.100 millones de envases de productos farmacéuticos, los cuales generaron 38.000 toneladas de residuos de envases, además de los restos de medicamentos adjuntos.

Es necesario evitar que la ciudadanía deposite estos residuos junto con el resto de los residuos domésticos, por lo que recogida de los mismos se debe realizar de forma totalmente independiente. Con este objetivo se ha creado un Sistema Integrado de Gestión específico para los medicamentos y sus envases denominado SIGRE, el cual cuenta con contenedores especiales, denominados Puntos SIGRE, dispuestos en todas las farmacias.

Figura 3: Punto SIGRE



En la siguiente tabla se muestra un resumen de los diferentes residuos que se pueden depositar en un Punto SIGRE y los que no se pueden depositar.

Tabla 19: Residuos que se pueden depositar en un Punto SIGRE

Residuos a depositar en un Punto SIGRE	Residuos que no se pueden depositar en un Punto SIGRE
Medicamentos caducados	Termómetros
Medicamentos que no se necesitan	Radiografías y prótesis
Cajas de medicamentos	Agujas y gasas
Envases de medicamentos vacíos o con restos	Gafas
	Pilas (de audífonos por ejemplo)
	Productos químicos

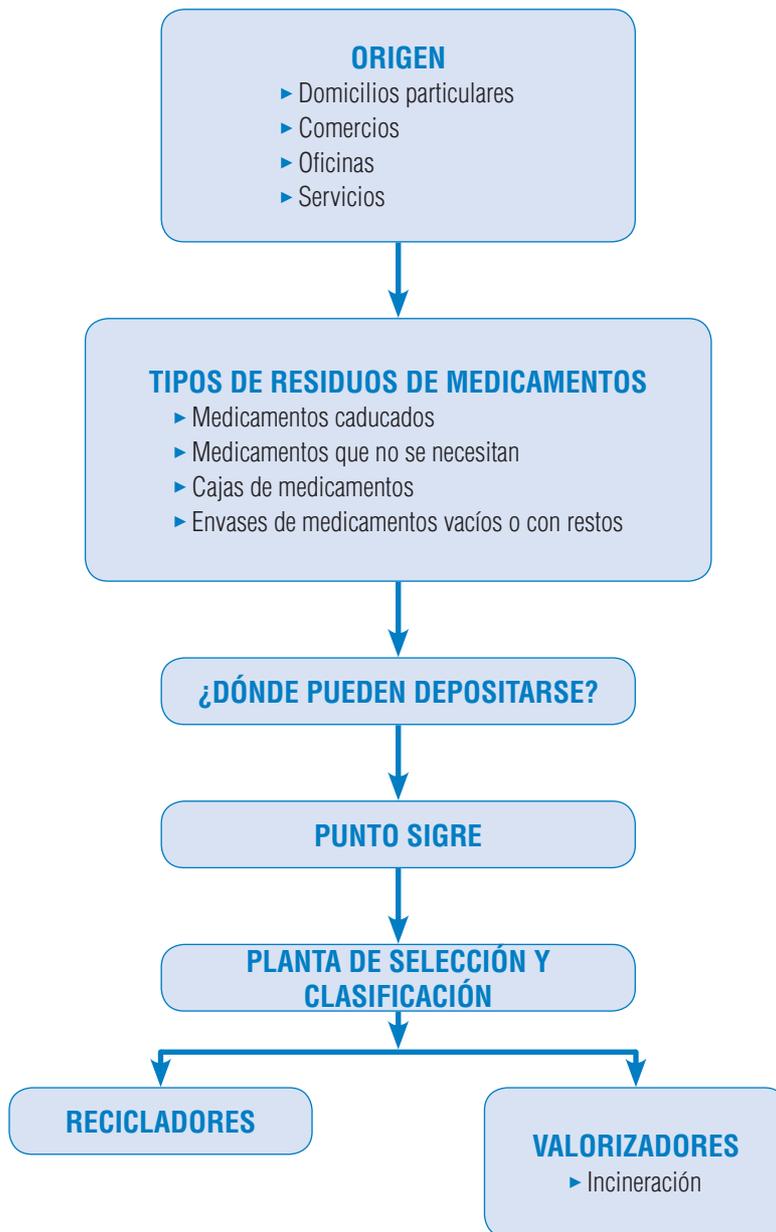
En el apartado 3.5 de la presente Guía se detalla el sistema de recogida, transporte y tratamiento que se le da a estos residuos.

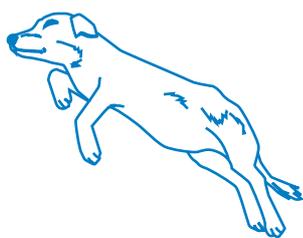
Para poder realizar una recogida eficaz de los mismos, es importante que las Entidades Locales realicen de forma periódica campañas de información y sensibilización para que los ciudadanos se conciencien de la necesidad de separar esta fracción de residuos. Algunas ideas para estas campañas se desarrollan en el apartado 6.5. de esta Guía.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los residuos de medicamentos usados y caducados y su posterior recogida:



Diagrama 20: Secuencia de gestión de medicamentos usados o caducados





3.2.20. Animales Muertos

La definición de animal doméstico viene recogida en el artículo 3.4 de la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal, en el que se establece que los animales domésticos son aquellos animales que tenga en su poder el hombre, siempre que su tenencia no tenga como destino su consumo o el aprovechamiento de sus producciones, o no se lleve a cabo, en general, con fines comerciales o lucrativos

En relación al marco legal que afecta a la gestión de este tipo de residuos hay que destacar la siguiente normativa:

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal, por la que se desarrolla el establecimiento de las normas básicas y de coordinación en materia de sanidad animal y de regulación de la sanidad exterior en lo relativo a la sanidad animal.
- Real Decreto Ley 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres animales.
- Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Las Entidades Locales tienen que hacerse cargo de los animales abandonados y sacrificados en las vías públicas. Es importante tener en cuenta que la generación de estos residuos no se produce de forma regular durante todo el año, aumentando en periodos vacacionales debido al importante abandono de animales al inicio de las vacaciones.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Animales muertos procedente de domicilios o aparecidos en las vías públicas:** la Entidad Local puede establecer un sistema específico para la recogida de este tipo de residuos, consistente en la recogida a domicilio de los mismos previa solicitud de los ciudadanos. Además, debe contar con un sistema que le permita la recogida de los animales muertos presentes en las vías públicas del municipio.
- **Animales muertos procedente de veterinarios o centros de acogida, etc.:** en este caso la recogida se realiza en los propios centros, los cuales deben contratar un gestor autorizado que se haga cargo de forma adecuada de estos residuos.

Desde el punto de vista de la Entidad Local, los sistemas de recogida de animales muertos existentes son:

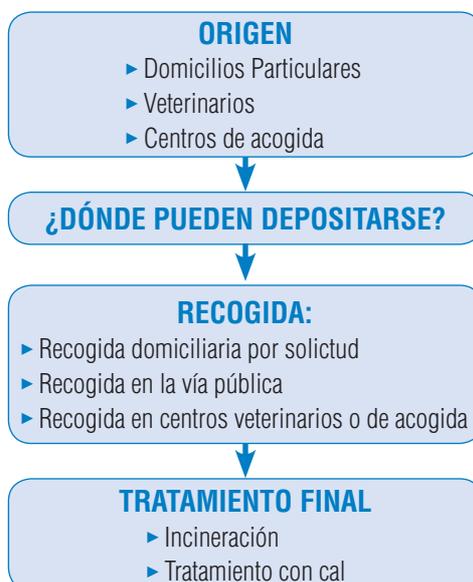
Tabla 20: Sistemas de recogida de animales muertos

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Recogida domiciliaria	Recogida previa solicitud
Vías públicas	Recogida mediante un servicio específico

La eliminación final de este tipo de residuos se realiza normalmente mediante incineración aunque en algunos casos se procede a su eliminación en vertedero; en este caso se vierten los restos de forma controlada y se cubren con cal viva. Estos tratamientos se describen en el apartado 3.4 de la Guía.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los animales muertos.

Diagrama 21: Secuencia de gestión de los animales muertos



3.3. Modelos de Recogida de Residuos Municipales en España



Los modelos de recogida de residuos urbanos existentes en los municipios españoles son muy diferentes, ya que son muchas las variables que intervienen en el diseño de un modelo adecuado a las necesidades de cada municipio. Algunas de estas variables son:

- Tipo de municipio:
 - Rural: Menos de 5.000 habitantes
 - Semiurbano: Entre 5.000 y 50.000 habitantes
 - Urbano: Más de 50.000 habitantes
- Climatología
- Tipos de residuos generados en mayor cantidad
- Nivel adquisitivo de la población
- Nivel sociocultural de la población
- Plan urbanístico
- Recursos económicos del municipio
- Voluntad política y capacidad técnica del municipio

En este punto se pretende dar a conocer los distintos tipos de fracciones que actualmente se recogen de forma selectiva en los municipios españoles, para seguidamente estudiar los principales sistemas de recogida que en la actualidad se utilizan en la recogida de residuos urbanos, evaluando a través un de análisis DAFO cuales son sus ventajas e inconvenientes.

Como complemento a los sistemas de recogida se detallarán los principales tipos de contenedores utilizados en estos sistemas, así como los diferentes medios de transporte de los residuos hasta la planta o depósito final correspondiente.

3.3.1. Tipos de Fracciones Recogidas Selectivamente

Hacer frente a la gestión de los residuos urbanos es uno de los principales retos a los que ha de enfrentarse un municipio, ya que estas actividades tienen un coste elevado y, además, requieren de un alto grado de concienciación por parte de la ciudadanía.

Con el fin de maximizar la recuperación de los materiales que componen los residuos urbanos, es necesario implantar sistemas de recogida selectiva mediante los cuales no solo se consigue una separación más sencilla de los materiales recuperables, sino que además estos presentan un menor grado de mezcla y, por lo tanto, su potencial de valorización es mayor.

Actualmente la mayoría de los municipios españoles recogen selectivamente varias fracciones de los residuos municipales. Las más comunes son las siguientes:

- Fracción papel/cartón
- Fracción envases
- Fracción vidrio
- Fracción resto
- Fracción orgánica o húmeda
- Fracción inorgánica o seca

Separar estas fracciones de forma adecuada, y dar a cada una de ellas el tratamiento adecuado, es la clave para una buena gestión de los residuos urbanos, pero para ello se necesitará un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana, que permita realizar la separación de estas fracciones en origen, así como el compromiso por parte de las distintas instituciones y entidades que pueden proporcionar los medios técnicos y humanos necesarios para recoger selectivamente estas fracciones.

A continuación se analizan los residuos que componen cada una de estas fracciones, las razones por la que conveniente realizar la separación de estas fracciones y los beneficios que proporciona su separación.



Fracción papel/cartón

Esta fracción está compuesta principalmente por restos de embalajes, periódicos y revistas. Para asegurar su correcta gestión es necesario depositar estos residuos en los contenedores de color azul. Posteriormente se enviarán a una planta de clasificación, donde se separan por tipos de materiales y calidades, para su posterior reciclaje en la industria papelera.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:



Tabla 21: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción papel/cartón

Residuos que puede contener	Residuos que no debe contener
Periódicos y revistas	Tetrabriks
Propaganda impresa	Pañales
Envases de cartón: cajas de galletas, hueveras de cartón	Papeles plastificados, encerados o metalizados
Bolsas de papel	Papeles manchados con sustancias peligrosas

La recogida selectiva de esta fracción permite que los restos de papel y cartón no se ensucien, mojen y adquieran olores, recuperándolos más limpios y con mayor calidad, lo que facilita su venta a la industria papelera y aumenta su precio de mercado.

- Beneficios que reporta la separación de la fracción papel cartón:
 - La fabricación de papel reciclado necesita un menor consumo energético, lo que se traduce en un ahorro económico y de recursos, reduciéndose también las emisiones atmosféricas.
 - La utilización de papel viejo como materia prima reduce la contaminación producida, dado que el consumo de agua para la fabricación de papel se reduce en el 61% y la DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) en el 55%.
También supone una menor contaminación del aire, disminuyéndose en el 73% las emisiones atmosféricas y eliminándose la producción de compuestos de azufre (SO₂, sulfuros y mercaptanos) causantes de la mayor parte de los malos olores producidos por las industrias papeleras.
 - La fabricación de papel reciclado genera menos residuos de fabricación, reduciéndose en el 39% la generación de rechazos de proceso. Además, un uso generalizado del papel reciclado implicaría un gran desarrollo de la recogida selectiva de papel, lo que disminuiría notablemente el volumen de residuos que llegan a los vertederos, con las consiguientes ventajas ambientales, incluyendo la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fracción envases ligeros



Esta fracción está compuesta por restos de envases de plástico, latas y bricks. Para asegurar su correcta gestión es necesario depositarla en los contenedores de color amarillo. Posteriormente se envían a una planta de separación y clasificación de envases, donde se realiza una separación por materiales para su posterior envío a las correspondientes empresas recicladoras.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Tabla 22: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción envases ligeros

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Tetrabriks: de leche, vino, zumo,...	Juguetes de plástico
Latas; de bebida o de conservas	Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta
Tapas metálicas	Objetos de metal que no sean latas
Botellas de plástico: botellas de agua, refrescos, aceite, lejía, detergente, suavizante, limpiadores, gel, champú...	
Envases de yogures	
Bolsas de plástico	

Con la recogida selectiva de esta fracción se consiguen residuos de envases más limpios que tienen mayor calidad y son más susceptibles de emplearse en nuevos productos.

■ **Beneficios que reporta la separación de la fracción envases:**

- Con las latas de aluminio se vuelve a obtener aluminio y, por lo tanto, nuevas latas. Con ello se reduce la explotación de bauxita, que es el mineral del que se extrae el principal componente del aluminio, y se reduce el consumo de energía y la contaminación asociada a los procesos de producción en un 95 %.
- Con los plásticos que se obtienen del reciclaje de la fracción envases se fabrican tuberías y contenedores, lo que permite un importante ahorro de materias primas.
- Las latas de acero son consumidas en las acerías, junto a chatarra de diversas procedencias, para la producción de acero, reduciendo el consumo de materias primas.
- Los tetrabricks se envían a una planta que recupera el 100% del cartón contenido en ellos para fabricar productos de celulosa, reduciendo el consumo de materias primas.



Fracción vidrio

Esta fracción está compuesta principalmente por restos de envases de vidrio. Para asegurar su correcta gestión, es necesario depositar estos residuos en los contenedores de color verde claro. Posteriormente se enviarán a una planta de tratamiento donde los residuos se limpian, trituran y se separa el vidrio de los materiales impropios, acondicionándolo para el proceso final de reciclado en fábricas de envases.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Tabla 23: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción vidrio

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Botellas de vidrio de cualquier color (blanco, verde, pardo)	Utensilios de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras
Fascos de conserva	Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos
Fascos de cosmética y perfumería	Bombillas y fluorescentes



La recogida selectiva de esta fracción permite obtener residuos de vidrio más limpios y que tienen mayor calidad, por lo que son más susceptibles de emplearse en nuevos productos.

■ **Beneficios que reporta la separación de la fracción vidrio:**

- Con el reciclado del vidrio se ahorran materias primas (principalmente sílice y carbonato de sosa) y energía, al tiempo que se reduce el coste del tratamiento de los residuos. El vidrio reciclado exige una menor temperatura para su fusión en el proceso de fabricación de nuevas botellas, con lo que se reduce el consumo de materias primas y combustible.
- El ahorro que se produce con el reciclado de vidrio es de 1,2 kg de materia prima por kilogramo de vidrio reciclado y de 0,13 TEP (toneladas equivalentes de petróleo) por tonelada reciclada.

Fracción resto

La composición de esta fracción depende del tipo de recogida selectiva que se realice en cada municipio. Si en la recogida selectiva se separan todas las fracciones mencionadas anteriormente, la fracción resto estaría compuesta por los residuos que no son reciclables (aunque si se podría compostar la materia orgánica si se recoge de forma selectiva).

A modo orientativo se incluye una lista de los residuos que puede contener y que no debe contener esta fracción. Hay que tener presente que la composición mostrada es la ideal, pero que por norma general en esta fracción se pueden encontrar todo tipo de residuos, incluidos los que están englobados en cualquiera de las fracciones anteriores.





Tabla 24: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción resto

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Juguetes de plástico	Botellas y frascos de vidrio de cualquier color (blanco, verde, pardo)
Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta	Tetrabricks: de leche, vino, zumo,...
Objetos de metal que no sean latas	Latas; de bebida o de conservas
Utensilios de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras	Tapas metálicas
Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos	Botellas de plástico: botellas de agua, refrescos, aceite, lejía, detergente, suavizante, limpiadores, gel, champú...
Bombillas y fluorescentes	Envases de yogures
	Bolsas de plástico y de papel
	Periódicos, revistas, propaganda impresa...
	Envases de cartón: cajas de galletas, hueveras de cartón...
	Restos de comidas e infusiones
	Restos orgánicos domiciliarios
	Papel de limpieza y restos de podas
	Cenizas

En los contenedores de la fracción resto también se pueden encontrar residuos de escombros, pequeños electrodomésticos, medicamentos, neumáticos, pilas y baterías, etc., ya que, aunque muchos municipios han creado sistemas de recogida especiales para estos residuos, todavía hay Entidades Locales que no disponen de ellos, por lo que estos residuos se depositan en el contenedor de la fracción resto.



Fracción orgánica o húmeda

Esta fracción está compuesta principalmente por los restos de comida y, en algunos casos, por los residuos de poda y jardín, que se producen diariamente en cualquier hogar. Para su correcta gestión, estos residuos han de depositarse en el contenedor de color naranja o marrón, específico para la materia orgánica.

Actualmente este modelo de recogida selectiva sólo está implantando en algunos municipios españoles, aunque es previsible que su número aumente como consecuencia de las mejoras en los sistemas de gestión, el aumento de la concienciación ciudadana y las obligaciones establecidas por la normativa en vigor.

A continuación se muestra una lista de la tipología de residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Tabla 25: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción orgánica

Residuos que debe contener	Residuos que no debe contener
Restos orgánicos domiciliarios	Envases de papel, vidrio, plástico, tetrabricks y latas, en especial aquellos que hayan contenido sustancias peligrosas
Papel de limpieza	Medicamentos
Cenizas	Aceites
Residuos de poda y jardín	Pilas y acumuladores

Una vez recogida, esta fracción es llevada directamente, sin mezclar con otros materiales, a plantas de compostaje. Con la recogida selectiva de esta fracción se pretende conseguir un compost de calidad, que requiera menos tratamientos de refinado, ya que la materia orgánica de origen ha estado menos expuesta a mezclas con otros residuos, incluyendo sustancias peligrosas.

Este tipo de sistema de recogida selectiva de la fracción orgánica también es conocido como sistema de recogida húmedo/seco, de forma que la materia orgánica corresponde con la fracción húmeda.

■ **Beneficios que reporta la separación de la fracción orgánica:**

- Se produce compost de gran calidad.
- La utilización de fracción orgánica, recogida de forma selectiva, en plantas de biometanización implica importantes mejoras en el rendimiento de las mismas.
- Se reduce la cantidad de materia orgánica que se destina a vertedero, cumpliendo con lo que se recoge en el Real Decreto 1481/2001 de vertederos.



Fracción inorgánica o seca

En aquellos sistemas de recogida que estén basados en la separación de residuos húmedo-seco, esta fracción se puede considerar equivalente a la fracción resto, ya que está compuesta por todo tipo de residuos que no sean putrescibles (residuos de envases, residuos textiles, juguetes, etc.), incluyendo fracciones potencialmente reciclables.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:



Tabla 26: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción inorgánica

Residuos que puede contener	Residuos que no debe contener
Juguetes de plástico	Restos de comida
Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta	Restos orgánicos domiciliarios
Objetos de metal que no sean latas	Papel de limpieza
Utensilios de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras	Restos de infusiones
Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos	Pañales y pañuelos de papel
Bombillas y fluorescentes	Cenizas
Envases de papel, vidrio, plástico, tetrabricks y latas (si no hay recogida selectiva específica de estas fracciones)	Residuos de poda y jardín

Combinación de las diferentes fracciones

La recogida de todas las fracciones mencionadas anteriormente puede combinarse en función de las posibilidades de cada municipio, para lo que habrá que tener en cuenta las infraestructuras de tratamiento de que dispone cada Entidad Local y la existencia de un mercado para la recuperación de los residuos. Así, las combinaciones más habituales para la recogida de estas fracciones son las siguientes:

■ **Fracción resto + vidrio**

Únicamente se recoge de forma selectiva el vidrio, mientras que el resto de fracciones se depositan como parte de la fracción resto.

La recogida de estas dos únicas fracciones se realiza generalmente en zonas rurales de pequeños municipios en los que el consumo de productos envasados no es elevado y la actividad comercial es pequeña.

■ **Fracción resto + vidrio + papel/cartón**

Se recogen de forma selectiva el vidrio y el papel/cartón, mientras que el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto.

La recogida de estas tres fracciones se realiza en zonas rurales y semiurbanas con municipios de mayor tamaño, con una mayor actividad comercial que hace rentable la separación de la fracción papel/cartón.

■ **Fracción resto + vidrio + papel/cartón + envases ligeros**

Se recogen de forma selectiva el vidrio, el papel/cartón y los envases ligeros; el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto. La recogida selectiva de estas fracciones es la que está implantada en la mayoría de los municipios españoles.

La recogida de estas cuatro fracciones se realiza en núcleos urbanos, tanto de pequeño como de gran tamaño, en los que el consumo de productos envasados es elevado y, además, existe una importante actividad comercial.

Además, estos municipios disponen de algún tipo de infraestructura para el tratamiento de los residuos y de un mercado para la valorización de las fracciones que se obtienen.



■ Fracción resto + vidrio + papel/cartón + materia orgánica

Se recogen de forma selectiva el vidrio, el papel/cartón y la materia orgánica, mientras que el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto.

La recogida de estas cuatro fracciones tiene lugar, al igual que en el caso anterior, en núcleos urbanos tanto de pequeño como de gran tamaño. Sin embargo, los municipios que realizan la recogida de estas cuatro fracciones dan mayor importancia a la recogida de materia orgánica que a la de envases ligeros, generalmente por disponer de un mercado para el aprovechamiento de estos residuos.

■ Fracción resto + vidrio + papel/cartón + envases ligeros + materia orgánica

Se recogen de forma selectiva todas las fracciones descritas anteriormente. La recogida selectiva de todas estas fracciones se realiza generalmente en núcleos urbanos en los que existe una gran concienciación y participación por parte de los ciudadanos y un gran compromiso por parte del Ayuntamiento.

Estos municipios realizan fuertes inversiones en la construcción de infraestructuras para el tratamiento de los residuos, así como en campañas de sensibilización ciudadana, logrando elevados niveles de reciclaje y protección ambiental.

■ Fracción húmeda + fracción seca

En esta combinación se recoge de forma selectiva la fracción orgánica o húmeda, compuesta únicamente por materia orgánica, y la fracción inorgánica o seca, compuesta por todos los demás residuos.

La recogida selectiva de estas fracciones se puede dar en todo tipo de municipios, aunque suele dar mejores resultados en municipios rurales en los que se producen mayores cantidades de residuos orgánicos o en municipios semiurbanos o urbanos con zonas rurales cercanas, ya que mediante este sistema de recogida selectiva se obtiene una fracción orgánica de mayor calidad y, por lo tanto, un compost que puede utilizarse en actividades agrícolas.



3.3.2. Sistemas de Recogida

A continuación se describen los principales tipos de recogida de residuos urbanos. Esta clasificación se ha realizado en función de la accesibilidad de la ciudadanía al punto de recogida. Así podemos distinguir:

Recogida “Domiciliaria” o “Puerta a Puerta”

Se utiliza de forma mayoritaria para los residuos que se generan en los cascos urbanos de las ciudades y que, generalmente, proceden de domicilios particulares, pequeños comercios u otros tipos de establecimientos de “barrio”. Se considera más recomendable para municipios de tipo urbano.

Su principal característica es que cada edificio, establecimiento, etc. dispone de sus propios contenedores o zonas de almacenamiento de las bolsas de basura, de forma que no están situados de forma permanente en la calle, sino que solamente se sitúan en la misma a partir de una determinada hora. El horario permitido para la colocación de los contenedores o las bolsas en la calle viene determinado por la correspondiente Ordenanza municipal.

Hasta ese momento los contenedores o bolsas permanecen almacenados en los propios edificios, normalmente en un patio interior o en una zona común interna. En el caso de que se utilicen contenedores, una vez efectuada la recogida es responsabilidad del ciudadano retirar los contenedores vacíos de la vía pública hasta la siguiente recogida. También es responsabilidad del ciudadano la limpieza y el adecuado mantenimiento de los contenedores. Los contenedores más utilizados para la recogida puerta a puerta son los de carga trasera.

Este tipo de recogida es utilizada tanto en la recogida tradicional (una única bolsa de basura) como en la recogida selectiva (en la que se separan varias fracciones, por ejemplo fracción de envases ligeros y fracción resto). También puede utilizarse para recoger la fracción húmeda y la fracción seca, si éste es el modelo de recogida implantado en el municipio.

La frecuencia de recogida en esta modalidad suelen ser elevada por dificultárselos problemas sanitarios y ambientales que entraña el almacenamiento de los residuos en el interior de los edificios, especialmente en el caso de un prolongado almacenamiento.

En algunos municipios también se realiza la recogida puerta a puerta de papel-cartón, vidrio e, incluso, de residuos de poda y jardín. De esta forma se pretende mejorar la recogida selectiva y obtener fracciones prácticamente sin material impropio que luego impida o dificulte la valorización de las mismas.

Este sistema de recogida generalmente se ha implantado en zonas o instalaciones donde se generan gran cantidad de residuos de un mismo tipo, es decir, grandes cantidades de una o dos fracciones determinadas. Algunos ejemplos de esta modalidad por tipo de fracción recogida son:

- Papel/cartón, directamente en colegios, edificios administrativos, oficina, zonas comerciales, etc.
- Envases ligeros y vidrio, en zonas de ocio, establecimientos de hostelería, hospitales, residencias de ancianos, etc.
- Fracción orgánica, en establecimientos de hostelería, hospitales, residencias de ancianos, urbanizaciones, etc.

Como caso particular de este sistema de recogida se pueden considerar los siguientes:

- **Recogida domiciliaria periódica**, el funcionamiento de este sistema de recogida consiste en que la Entidad Local fija un calendario para la retirada de los residuos de los domicilios particulares e informa al usuario, a través del correo o mediante carteles colocados en los portales, sobre el día y la hora en la que se efectuará esta recogida y sobre el tipo de residuo a retirar. Se puede emplear para una gran variedad de fracciones (resto, papel y cartón, voluminosos, etc.).
- **Recogida domiciliaria por solicitud**, este tipo de recogida se aplica generalmente a la recogida de residuos especiales, principalmente animales domésticos muertos, residuos voluminosos, etc.

La Entidad Local facilita un teléfono o una dirección para que el ciudadano pueda ponerse en contacto con el servicio de recogida de residuos y solicitar que vaya a su domicilio para proceder a la recogida.

A continuación se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para este sistema de recogida.

Tabla 27: Análisis DAFO del sistema de recogida puerta a puerta

Debilidades	Amenazas
Problemas sanitarios asociados al almacenamiento temporal de los residuos en el interior de los edificios Falta de espacio para el almacenamiento de los residuos en edificios que no estén preparados para este sistema de recogida Malos olores producidos principalmente en épocas de calor Ruido y suciedad que provocan las operaciones de carga	Existen otros sistemas con: <ul style="list-style-type: none"> ■ Menor frecuencia de recogida ■ Menor gasto energético ■ Menores emisiones atmosféricas ■ Menores costes de operación
Fortalezas	Oportunidades
Se recoge mayor cantidad de residuos La calidad de los residuos recogidos puede ser superior (en casos concretos)	Mayor comodidad para el usuario al no tener de desplazarse Menor ocupación de la vía pública por los contenedores que otros sistemas de recogida.



Recogida en áreas de aportación

Por área de aportación se entiende cualquier zona o área de la vía pública, o de otros lugares de acceso público, en la que se sitúan contenedores para la recogida de una o varias fracciones y a la que el ciudadano debe desplazarse para depositar sus residuos. Actualmente este tipo de recogida es la más utilizada en los municipios españoles, ya que es fácilmente adaptable a las características de los mismos.

Dentro de esta definición se incluye también la recogida en acera, por considerarse esta modalidad como un tipo de área de aportación. La peculiaridad que tiene la recogida en acera es que existen pequeñas áreas de aportación en las que únicamente se recoge una o dos fracciones (normalmente fracción resto y envases ligeros) y las distancia entre estas pequeñas áreas de aportación suele estar comprendida entre los 50 y 100 metros, una distancia menor a la que normalmente existe en las áreas de aportación que recogen un mayor número de fracciones.

Así, la variedad de contenedores que se pueden encontrar en la recogida en áreas de aportación es muy amplia, ya que se puede encontrar desde un único contenedor para la fracción resto (principalmente en la recogida en acera) hasta cinco contenedores uno para cada una de las fracciones anteriormente definidas (orgánica, papel/cartón,



envases ligeros, vidrio y resto). En algunos municipios también se pueden encontrar contenedores para ropa usada y para pilas en estas áreas.

Al tratarse generalmente de contenedores de mayor capacidad, la frecuencia de recogida de determinadas fracciones puede ser menor que en el caso de la recogida puerta a puerta, aunque siempre se deberá ajustar la frecuencia de recogida a las necesidades de cada municipio.

Para este tipo de recogida se pueden utilizar contenedores de todo tipo, (carga trasera, carga lateral, iglú, metálicos, etc. (las características de cada uno de estos contenedores se detallan en el apartado 3.3.2. de esta Guía). La limpieza de estos contenedores, así como de su adecuado mantenimiento, es responsabilidad del Ayuntamiento.

A continuación se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de este tipo de recogida.

Tabla 28: Análisis DAFO del sistema de recogida en áreas de aportación

Debilidades	Amenazas
<p>Posibilidad de depositar los residuos en un contenedor que no les corresponde, bien por desconocimiento, por dejadez o por saturación del contenedor correspondiente.</p> <p>Utilización de las áreas de aportación como punto de depósito de residuos que no disponen de contenedor específico</p> <p>Posibilidad de vandalismo y destrozo de los contenedores al estar expuestos todo el día en la vía pública</p> <p>Favorece la aparición de animales que se alimentan de la basura</p>	<p>Los contenedores están ubicados en la vía pública, por lo que originan mayor ocupación de espacio que otros sistemas de recogida y provocan mayor impacto visual</p> <p>Los malos olores producidos principalmente en épocas de calor pueden dar lugar a quejas de los ciudadanos que viven cerca de las áreas de aportación</p> <p>Existen otros sistemas de recogida con menor impacto acústico</p> <p>El ruido y la suciedad que provocan las operaciones de carga y descarga de contenedores pueden dar lugar a quejas de los ciudadanos que viven cerca de las áreas de aportación</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>Mejor calidad de las fracciones recogidas</p> <p>Posibilidad de recoger un mayor número de fracciones</p> <p>Menores costes de explotación que otros sistemas</p>	<p>Posibilidad de utilizar contenedores soterrados</p> <p>Existencia de un menor número de rutas de recogida, por lo que los tiempos de recogida son inferiores que en el sistema puerta a puerta</p>

En este punto hay que tener en cuenta que las necesidades de dotación de contenedores serán muy diferentes en cada municipio, variando principalmente en función de las características de su estructura urbanística y de su población. En todo caso debe preverse que la dotación de cada municipio ha de ser tal que el servicio que se ofrezca cumpla unos mínimos de calidad, se adapte a la densidad de población y, al mismo tiempo, permita optimizar los recursos disponibles.

Los núcleos con menor densidad de población requieren, en general, una mayor dotación de contenedores, puesto que, en caso contrario, parte de los ciudadanos deberán recorrer grandes distancias para poder utilizarlos, lo que desincentivaría su colaboración.

Debido a que el volumen de generación de cada fracción de residuos es diferente, se suelen establecer un mayor número de contenedores para las fracciones que generan mayor cantidad de residuos (por ejemplo, la fracción resto o la de envases), de forma que en una misma área de aportación haya varios contenedores de una fracción y uno sólo para la recogida del resto de fracciones.

De forma general, el parámetro utilizado tanto en el Plan Nacional de Residuos, como en los Planes Autonómicos, para determinar la dotación de contenedores es el **número de habitantes por contenedor**.

Así, a partir de la consulta de estos Planes se pueden recomendar los siguientes ratios de contenerización:

- **Contenedores de materia orgánica**, en caso que se recoja esta fracción por separado:
 - Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.

La dotación de contenedores para esta fracción de residuos en poblaciones pequeñas está limitada por el tamaño de la población, ya que los costes ambientales del transporte (si no se puede aprovechar en las cer-

canías del municipio en cuestión) pueden ser superiores a los beneficios ambientales de realizar la recogida selectiva de esta fracción. De cualquier manera, si una población pequeña se encuentra en ruta de recogida de esta fracción, es recomendable dotarla con los contenedores que sean precisos.

■ **Contenedores de papel/cartón:**

- Dotación de un contenedor de papel/cartón de 2.400 u 3.000 litros por cada 500 habitantes.
- Si la población no llega a los 500 habitantes al menos se dispondrá de un contenedor.

■ **Contenedores de envases**

- Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes, en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.

La dotación de contenedores para esta fracción de residuos en poblaciones pequeñas está limitada, al igual que ocurría con los contenedores de materia orgánica, por el tamaño de la población.

■ **Contenedores de vidrio**

- Dotación de un contenedor de vidrio de 2.400 u 3.000 litros por cada 500 habitantes.
- Si la población no llega a los 500 habitantes al menos se dispondrá de un contenedor.

■ **Contenedores de fracción resto**

- Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes, en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.
- En pequeñas poblaciones, independientemente del número de habitantes, al menos debe exigirse un contenedor de 800 litros.

Estos ratios, establecidos en los mencionados Planes, generalmente no se ajustan con precisión a la realidad de los municipios, ya que el parámetro número de habitantes/ contenedor puede no ser el más adecuado para determinar el número de contenedores de los que debe disponer un municipio. Por lo tanto, para intentar conseguir un ratio que se ajusta más a las necesidades de los municipios españoles se propone utilizar el parámetro de **litros de contenedor por habitante**.

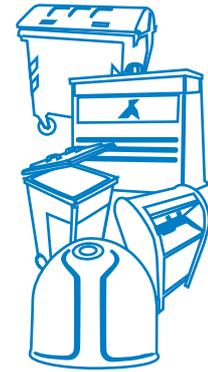
En la siguiente tabla se recogen datos sobre la dotación de contenedores, basados en los dos parámetros definidos anteriormente, en función del tipo de municipio (urbano, semiurbano y rural). Hay que destacar que estos datos son orientativos, al estar basados en las encuestas remitidas por los municipios adheridos a la Red Española de Ciudades por el Clima y en conversaciones con técnicos expertos. Cada municipio deberá estudiar la dotación de contenedores más adecuada en función de sus características particulares.

Tabla 29: Dotación de contenedores

Tipo de municipio	Fracción	Habitantes / contenedor	Litros / habitante
Urbano	Orgánica	ND*	4,51
	Papel/cartón	485	7,03
	Envases ligeros	470	8,87
	Vidrio	575	5,81
	Resto	120	21,08
Semiurbano	Orgánica	ND*	2,65
	Papel/cartón	385	7,45
	Envases ligeros	250	8,41
	Vidrio	350	9,97
	Resto	60	24,4
Rural	Orgánica	ND*	ND*
	Papel/cartón	90	34,14
	Envases ligeros	ND	ND
	Vidrio	120	26
	Resto	30	59,17
	Vidrio	120	Mínimo 1 contenedor de 3.000 litros
	Resto	30	Mínimo 1 contenedor de 800 litros

* ND: no se dispone de datos.

Fuente: Encuestas realizadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) para la realización de esta Guía





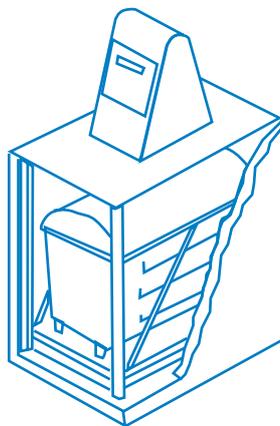
Al determinar la dotación de contenedores de cada municipio hay que tener en cuenta que los municipios turísticos suelen tener incrementos estacionales de población muy acusados, por lo que pueden requerir, además de un aumento de la frecuencia de recogida, un incremento de la dotación habitual de contenedores para atender las necesidades de la población estacional.

Como caso especial de la recogida en área de aportación se va a considerar la utilización de contenedores soterrados:

- **Recogida en áreas de aportación con contenedores soterrados**, consiste en la utilización de contenedores soterrados, en lugar de contenedores superficiales situados en la vía pública, para la recogida de los residuos. Este sistema de recogida empezó a utilizarse para la recogida de vidrio y papel, pero actualmente en algunos municipios se están recogiendo otras fracciones como envases ligeros, materia orgánica o resto.

El sistema consiste en un foso de hormigón en el que se introduce el contenedor. Conectado a dicho contenedor hay un buzón colocado a pie de calle en el que se depositan los residuos.

Figura 4: Contenedor soterrado



Para la recogida de los residuos se utilizan los siguientes sistemas:

- El contenedor es extraído del foso mediante pluma con doble gancho y es vaciado por las compuertas inferiores. Éste es un mecanismo sencillo y fiable con un mantenimiento mínimo y sin equipos adicionales.
- El foso cuenta con una plataforma de elevación hidráulica, sobre la que están situados los contenedores (bien sean de carga trasera o lateral). Este mecanismo es accionado desde el propio camión de recogida.

La capacidad de estos contenedores soterrados puede ser hasta tres veces superior a la capacidad de los contenedores tradicionales, por lo que reducen el espacio ocupado en superficie. Además, disminuyen el problema de la generación de malos olores y minimizan el impacto visual.

Frecuencia de recogida de los contenedores en áreas de aportación

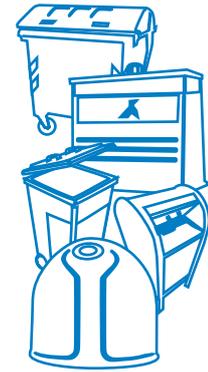
La frecuencia de recogida variará en función de si se trata de una zona urbana, semiurbana o rural y del tipo de residuo a recoger (los residuos orgánicos se deberán recoger con mayor frecuencia que los inorgánicos). En localidades con población estacional será necesario disponer de un sistema de recogida flexible para poder satisfacer las necesidades de la población en cada periodo del año.

Así, cada municipio deberá elaborar un programa de frecuencia de recogida que le permita obtener un compromiso entre la prestación de un buen servicio al usuario, de modo que disponga de capacidad suficiente en los contenedores para éstos nunca estén llenos, y la optimización del servicio, para que cuando se vacíe el contenedor la cantidad de kilogramos recogidos sea suficiente para justificar la frecuencia seleccionada.

A continuación se indica, de forma orientativa, la frecuencia de recogida de las diferentes fracciones que se pueden recoger en áreas de aportación, en función del tipo de municipio y de la época del año.

Tabla 30: Frecuencia de recogida de los contenedores en áreas de aportación

FRECUENCIA DE RECOGIDA DE LOS CONTENEDORES			
Tipo de municipio	Época del año	Fracción	Frecuencia de recogida
Urbano	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	2 o 3 días a la semana
		Envases ligeros	2 o 3 días a la semana
		Vidrio	1 o 2 días a la semana
		Resto	7 días a la semana
Semiurbano	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	1 día a la semana
		Envases ligeros	1 o 2 días a la semana
		Vidrio	1 día a la semana
		Resto	De 5 a 7 días a la semana
Rural	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	De 2 a 4 días al mes
		Envases ligeros	De 2 a 4 días al mes
		Vidrio	1 o 2 días al mes
		Resto	De 4 a 6 días a la semana



Fuente: Encuestas realizadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) para la realización de esta Guía

Recogida Neumática

La recogida neumática de residuos es el sistema de recogida de más reciente implantación en España. Actualmente son 25 los municipios españoles que lo han implantado, principalmente en nuevas zonas residenciales o en cascos históricos. Debido a la gran infraestructura que necesita y a la elevada inversión inicial, es un sistema de recogida principalmente orientado a núcleos urbanos.

La recogida neumática generalmente está diseñada para realizar la recogida selectiva de dos fracciones: los envases ligeros y la fracción resto. Actualmente también se utiliza en alguna ciudad española para la recogida selectiva de papel-cartón y de residuos comerciales. Este sistema de recogida no admite vidrio ni cartones de gran tamaño.

En la recogida neumática, los residuos se depositan en buzones ubicados en la calle o en compuertas de vertido existentes en el interior de los edificios. En función de las necesidades existen los siguientes tipos de buzones:

Tabla 31: Tipos de buzones para la recogida neumática

Tipo de buzón	Características
Buzón único	Se trata de un único buzón para la recogida de la fracción envases ligeros y la fracción resto. En este caso es necesario diferenciar el color de la bolsa de las distintas fracciones (generalmente se utiliza naranja para los envases ligeros y gris para la fracción resto) con el fin de facilitar la posterior separación de los residuos
Doble buzón	Se dispone de dos buzones, uno para la fracción envases y otro para la fracción resto. En este caso no es necesario utilizar bolsas de distintos colores
Triple buzón	Se dispone de tres buzones para realizar la recogida selectiva de envases ligeros, papel-cartón y resto. En este caso no es necesario utilizar bolsas de distintos colores
Buzones para residuos comerciales	En zonas comerciales los buzones están equipados con amplias compuertas de entrada que permiten la recepción de grandes bolsas

Estos buzones están conectados a una red de tuberías subterráneas a través de las cuales viajan los residuos, impulsados por una corriente de aire a una velocidad aproximada de 60 - 70 km/ h, hasta una estación central o hacia unos puntos intermedios de recogida.



Esta corriente de aire es regulada mediante válvulas que, en función de la tecnología utilizada, se pueden abrir secuencialmente o selectivamente:

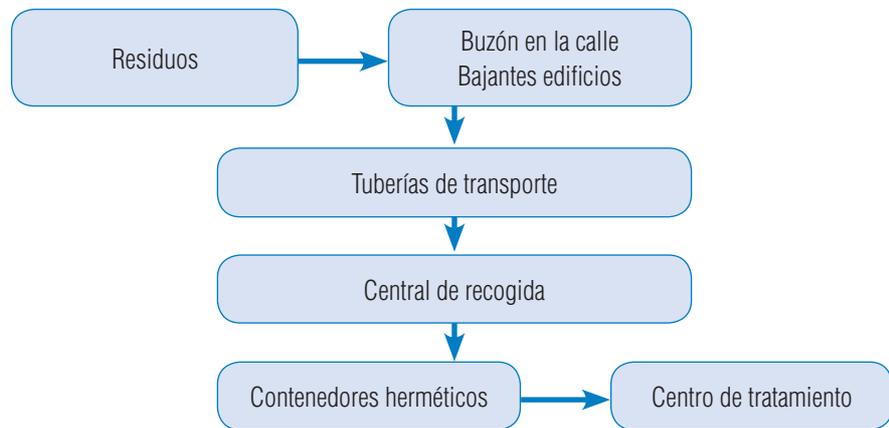
- **Válvulas secuenciales**, las válvulas son programadas para abrirse con una frecuencia determinada. El circuito de aire no funciona al 100% de su capacidad todo el día, solo durante determinados periodos de tiempo.
- **Válvulas selectivas**, las válvulas se abren de forma selectiva, en función de las señales de nivel de los contenedores. En este caso el circuito de aire funciona siempre aunque a un nivel de caudal del 10% cuando no transporta residuos. Cuando recibe la señal de nivel de algún buzón de la red se pone en marcha el 100% del caudal neumático.

Otras dos variantes de esta tecnología que se pueden encontrar estarían en función de si la totalidad del transporte de los residuos se realiza de forma neumática hasta una central de recogida (sistema fijo) y o si los residuos se almacenan en puntos intermedios de recogida (sistema móvil).

A continuación se describen brevemente ambos:

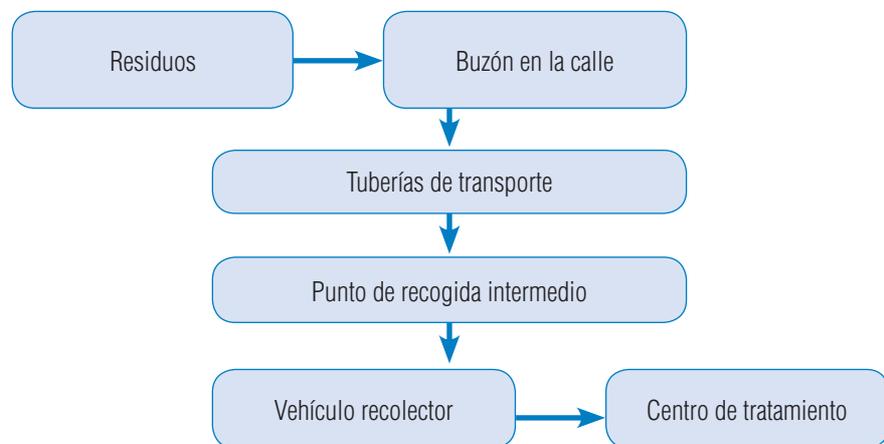
- **Sistema Fijo**, los residuos son conducidos hasta una estación central de recogida desde donde son transportados por medio de camiones al centro de tratamiento. Este sistema es aplicable a grandes núcleos urbanos con población superior a 30.000 habitantes.

Diagrama 22: Funcionamiento recogida neumática. Sistema Fijo



- **Sistema Móvil**, los residuos depositados son transportados hasta un punto de recogida intermedio donde son aspirados por un vehículo recolector que los transportará al centro de tratamiento.

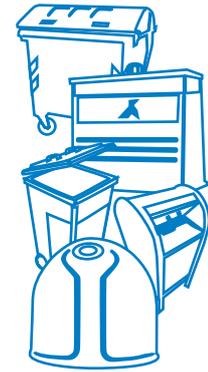
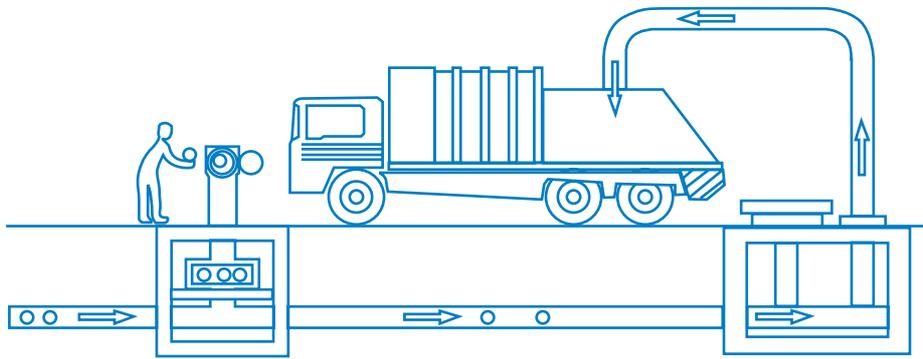
Diagrama 23: Funcionamiento recogida neumática. Sistema Móvil



Este sistema es ideal para zonas residenciales con baja densidad de edificación, zonas de interés turístico y cascos históricos, en los que preferentemente se sitúan los buzones de vertido en las calles.

La siguiente figura ilustra el funcionamiento del sistema de recogida neumática móvil.

Figura 5: Sistema móvil de recogida neumática de residuos



Una vez en la Central de Recogida los residuos se separan del aire que los transporta y son introducidos en un contenedor herméticamente cerrado, que los llevará al centro de tratamiento.

Este tipo de sistemas cuentan con aislamiento acústico, de forma que el ruido que se percibe desde el exterior no supera los 55 dB, siendo inferior, por ejemplo, al que genera el tráfico rodado. Por su parte, el aire utilizado para el transporte de los residuos, antes de ser expulsado al exterior, es tratado mediante filtros para eliminar las partículas que pudiera arrastrar.

A continuación se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de este tipo de recogida.

Tabla 32: Análisis DAFO del sistema de recogida neumática

Debilidades	Amenazas
<p>Altos costes energéticos asociados al funcionamiento del sistema</p> <p>Posibles interrupciones del servicio, provocadas por la obstrucción de la tubería de conducción de los residuos</p> <p>Menor calidad de los residuos recogidos debido a que todas las bolsas de residuos son conducidas por la misma tubería y se pueden mezclar por rotura de alguna bolsa</p> <p>Elevada inversión inicial en zonas residenciales consolidadas, en cascos históricos, etc.</p>	<p>Provoca muchas molestias a los ciudadanos si se instala en zonas consolidadas</p> <p>Exige un sistema de recogida de basuras alternativo ante averías, fallos del sistema, residuos que el ciudadano no introduce en los buzones, etc.</p> <p>Por fallos en el sistema se puede convertir en practica habitual el depositar basura en el exterior de los buzones de vertido</p> <p>Si las bocas de los buzones no están bien diseñadas pueden dificultar que los ciudadanos depositen sus residuos</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>Ausencia de contenedores en la vía pública</p> <p>El usuario puede deshacerse de su basura a cualquier hora del día o de la noche y todos los días del año</p> <p>Reduce las emisiones atmosféricas</p> <p>Supresión de animales que , habitualmente, se alimentan de la basura de los contenedores tradicionales</p> <p>Este sistema es más accesible para personas discapacitadas que el contenedor convencional, siempre que su diseño sea adecuado y facilite su utilización</p>	<p>Al no haber vehículos recolectores, disminuye la contaminación acústica, especialmente en el caso de los sistemas con centrales fijas.</p> <p>Eliminación de los malos olores provocados por la basura</p> <p>Tiene interés en zonas de nueva construcción</p>

Antes de finalizar el apartado correspondiente a los sistemas de recogida de residuos es necesario hablar de los Puntos Limpios. Estas instalaciones no constituyen un sistema de recogida como tal, pero deben ser incluidos en este apartado ya que en ellos que se realiza la recogida de determinados residuos de forma complementaria al sistema de recogida implantado en cada municipio.



Punto Limpio

El Punto Limpio es una instalación que se habilita para que los vecinos del municipio dispongan de un lugar adecuado para desprenderse de todos aquellos residuos de carácter domiciliario que, por su naturaleza, no son aptos para su eliminación a través de los medios convencionales de recogida de residuos.

Por regla general estas instalaciones admiten los siguientes tipos de residuos:

Figura 6: Residuos que se pueden depositar en los Puntos Limpios

- Papel-Cartón
- Envases ligeros
- Residuos de construcción y demolición
- Aceite doméstico
- Madera
- Residuos eléctricos y electrónicos
- Textiles
- Neumáticos
- Muebles y Enseres
- Residuos peligrosos de origen doméstico
- Pilas y Baterías
- Fluorescentes y bombillas de bajo consumo
- Aerosoles
- Envases contaminados
- Radiografías
- Aceites y filtros usados de automoción
- Restos de pinturas y disolventes
- Colas y pegamentos

Los Puntos Limpios están destinados al ciudadano particular, por lo que las empresas no deberían depositar sus residuos en ellos, aunque es potestad del Ayuntamiento concederles autorización para su uso.

En general el número de Puntos Limpios que existen en los municipios españoles no es muy elevado y, en ocasiones, se encuentran en la afueras de los núcleos urbanos, por lo que el desplazamiento de los ciudadanos ha de realizarse necesariamente en coche; esto hace que su uso dependa en gran medida del grado de concienciación ciudadana.

El Plan Nacional de Residuos Urbanos proponía instalar, ya en 2001, Puntos Limpios en todas las capitales de provincia, municipios y unidades de gestión de más de 50.000 habitantes, y en numero proporcional a la población, lo que equivalía a cubrir más del 50% de la población nacional. A finales de 2006 estaba previsto cubrir todos los municipios y unidades de gestión de más de 10.000 habitantes, lo que equivaldría a cubrir más del 75% de la población.

Con objeto de que adaptar la oferta de los servicios municipales a las necesidades de la ciudadanía, se han desarrollado dos modalidades de Punto Limpio:

■ Punto Limpio fijo

Se trata de una instalación permanente que cuenta, por regla general, con un control de accesos en donde se identifica al usuario y se le solicita información sobre el tipo y cantidad de residuos que desea depositar.

Los Puntos Limpios están equipados generalmente con contenedores de gran capacidad a los que el ciudadano puede acceder sin esfuerzo con su vehículo.

Los contenedores son específicos para cada tipo de residuo y están debidamente identificados para que el ciudadano pueda distinguir sin posibilidad de confusión en cual de ellos debe de depositar los residuos correspondientes.

En caso necesario el personal del Punto Limpio asesora a los ciudadanos sobre el contenedor correcto en el que depositar sus residuos.

■ Punto Limpio móvil

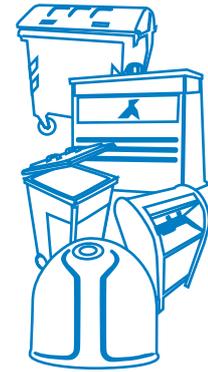
Los Puntos Limpios móviles están montados sobre la plataforma de un camión y/o furgoneta adaptada al efecto y están pensados para dar un servicio complementario a los vecinos del municipio que no disponen de vehículo o que no pueden recorrer largas distancias para depositar sus residuos. Los servicios que presta son los mismos que un Punto Limpio fijo, aunque lógicamente con una cierta limitación en cuanto a la diversidad de tipos de residuos diferentes que puede aceptar y a las cantidades máximas que puede aportar cada ciudadano.

Por su propia concepción, el Punto Limpio móvil es un punto de recogida selectiva itinerante que realiza recorridos y paradas preestablecidas, las cuales son determinadas en función de las características del municipio y de sus habitantes. Además por tratarse de un servicio "puerta a puerta" es capaz de llegar a un mayor número de ciudadanos.

A continuación se presentan los puntos fuertes y débiles de la utilización de los Puntos Limpios en la recogida de residuos.

Tabla 33: Puntos fuertes y puntos débiles de la recogida de residuos en Puntos Limpios

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Reducción de la presencia de residuos peligrosos en la fracción resto y la contaminación por mezcla de residuos no peligrosos con residuos peligrosos	El usuario ha de recorrer mayores distancias para depositar sus residuos, ya que normalmente están situados fuera del casco urbano
Mejora de la gestión de determinados residuos y aumento de las posibilidades de aprovechamiento o eliminación de los mismos	Necesita gran superficie para su ubicación y personal de control que indique a los usuarios la ubicación de cada contenedor
Reducción de los riesgos para los operarios del sistema de recogida de residuos	



3.3.3. Tipos de Contenedores y su Transporte

Actualmente se utilizan distintos tipos de contenedores en función de la fracción de residuo a recoger. Para ello se han asociado una serie de colores a los contenedores de cada fracción, de forma que ayudan al ciudadano a identificar en que contenedor ha de depositar cada residuo.

Los colores generalmente asociados a cada tipo de contenedor son los siguientes:

Tabla 34: Designación de contenedores según la fracción que recogen

Color del contenedor	Fracción a depositar
Naranja o marrón	Fracción orgánica
Azul	Fracción papel/cartón
Amarillo	Fracción envases ligeros
Verde claro	Fracción vidrio
Verde oscuro	Fracción resto

Además, cada vez es más frecuente encontrar contenedores dedicados a la recogida de otros residuos no englobados dentro de las fracciones anteriormente mencionadas, como son:

Tabla 35: Contenedores para residuos especiales

Contenedores de pilas	Normalmente integrados en el mobiliario urbano
Contenedores de medicamentos	Normalmente situados en farmacias o centros médicos
Contenedores para residuos textiles	Suelen encontrarse en áreas de aportación junto con los contenedores de envases, vidrio y papel/cartón

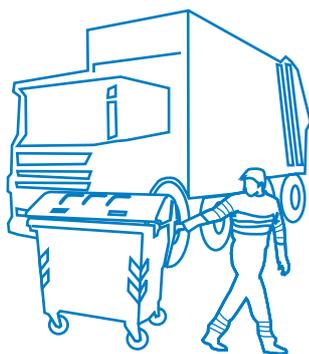


Tipos de contenedores

Actualmente es posible encontrar una gran variedad de contenedores, cuyo diseño varía en función de su capacidad, sistema de retirada, y tipo de residuo que contengan. A continuación se realiza una breve descripción de los tipos de contenedores más utilizados:

■ Contenedores de carga trasera

Estos contenedores están fabricados en polietileno de alta densidad, lo que les proporciona una gran resistencia y ligereza. Son los contenedores más habituales y están adaptados para ser recogidos por camiones de carga trasera.



Su diseño es muy variado, por lo que se pueden encontrar contenedores de diversos colores y tamaños (desde 60 litros hasta 1.100 litros), y están habilitados para contener diversos tipos de residuos, materia orgánica, papel, cartón, envases, etc.

Las principales características de estos contenedores son: máxima resistencia a la carga con un peso reducido, fácil manejo y limpieza, resistencia a la intemperie y a soluciones ácidas o alcalinas, hongos, bacterias, detergentes de lavado, etc.

Pueden disponer de dos o cuatro ruedas en función de su tamaño y su tapa puede tener diferentes sistemas de cierre.

Para facilitar su recogida los contenedores deben situarse junto a la acera. El camión de recogida para junto a ellos y los operarios (normalmente dos) son los encargados de acercar el contenedor al camión, situándolo de forma adecuada para que el sistema de volteo y vaciado del camión actúe correctamente.

■ Contenedores de carga lateral

Generalmente están fabricados en metal (acero) o polietileno de alta densidad y se caracterizan por tener una gran capacidad.

Su diseño también es variado, por lo que se pueden encontrar contenedores de diversos colores y tamaños (desde 1.800 litros hasta 3.200 litros), y están preparados para contener diversos tipos de residuos, como la fracción resto, papel/cartón, envases, etc.

Para facilitar la recogida los contenedores han de colocarse con las bocas de aportación hacia la acera. En el proceso de vaciado se utiliza un tipo de camión especial que maniobra de la siguiente forma: se coloca en paralelo con el contenedor y unos sensores ópticos detectan la posición y distancia a que se encuentra éste. Una vez posicionado el camión, se eleva el contenedor, mediante un dispositivo que tiene integrado, y se vacía el contenedor en el interior del camión. El contenedor vacío es colocado de nuevo en el mismo lugar.

La principal ventaja de este sistema con respecto a los contenedores de carga trasera es:

- Como la descarga es prácticamente automática, sólo hace falta un operario por vehículo, con el consiguiente ahorro de costes. Además, el operario evita riesgos físicos y sanitarios, así como la carga física del trabajo.

La mayor desventaja de este sistema respecto a los contenedores de carga trasera es:

- Requiere colocar todos los contenedores en el mismo sentido de la circulación o disponer de dos camiones circulando por las mismas vías pero en sentido contrario, ya que el camión sólo puede recoger por un mismo lado.

■ Contenedores iglú

Dentro de este tipo de contenedores se puede distinguir entre iglúes circulares y rectangulares. El diseño de ambos está estudiado para que se adapte al entorno urbano.

Están fabricados en polietileno de alta densidad, lo que les proporciona una gran resistencia frente a los agentes atmosféricos. Se encuentran principalmente en dos tamaños 2.500 y 3.000 litros y están especialmente recomendados para la recogida selectiva de vidrio, papel/cartón y envases ligeros.

Estos contenedores normalmente disponen de una o dos bocas, situadas a una altura de aproximadamente 1,40 m, lo que permite una fácil utilización por parte del usuario. Las bocas pueden tener diferentes formas en función del tipo de residuo a recoger.

Para facilitar su retirada, estos contenedores disponen en su parte superior de un sistema de elevación-vaciado de doble gancho metálico, protegido de la corrosión. Estos contenedores son vaciados mediante camiones grúa-pluma, en los que mediante un brazo articulado los contenedores son levantados y, una vez sobre el camión, se abren las puertas de descarga y se vierte su contenido en el interior del camión.

■ Contenedores metálicos

Estos contenedores surgieron inicialmente para la recogida selectiva de papel y cartón, aunque actualmente también se utilizan en la recogida de envases y vidrio.

Son contenedores de cuerpo rectangular, con una capacidad de 3.000 litros, y están fabricados únicamente con elementos metálicos galvanizados con tratamiento antioxidante, lo que les confiere gran resistencia.

Disponen de una o dos bocas, situadas a una altura aproximada de 1.30 m, lo que permite una fácil utilización por parte del usuario. Además las bocas pueden tener diferentes formas en función del tipo de residuo a recoger.

Disponen en su parte superior de un sistema de elevación-vaciado de doble gancho metálico, protegido de la corrosión. El sistema de recogida de estos contenedores es similar al de los contenedores iglús, por lo que también se utilizan camiones grúa-pluma para su vaciado.



■ **Contenedores de gran capacidad**

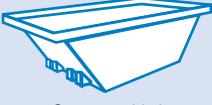
Este tipo de contenedores se encuentran principalmente en los Puntos Limpios, aunque también son utilizados para recoger los residuos procedentes de la construcción y demolición de obras menores.

Son contenedores de cuerpo rectangular, con una capacidad que varía entre los 5.000 y los 38.000 litros. Están contruidos con elementos metálicos con tratamiento antioxidante, lo que les confiere gran resistencia.

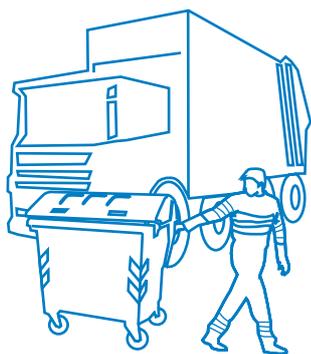
Estos contenedores pueden ser abiertos estancos o disponer de puerta de descarga de 1 ó 2 hojas. También tienen un gancho de carga para poder efectuar su traslado o vaciado.

La siguiente tabla muestra de forma esquemática los diferentes tipos de contenedores anteriormente descritos:

Tabla 36: Tipos de contenedores

Tipos de contenedores			
Contenedor	Capacidad	Tipo de residuos que recoge	
 Carga trasera	Pequeños 2 ruedas	60 litros	Materia orgánica Envases Resto
		80 litros	
		120 litros	
		240 litros	
		360 litros	
	Grandes 4 ruedas	660 litros	Materia orgánica Envases Resto
		800 litros	
		1.100 litros	
		2.400 litros	
		3.000 litros	
 Carga lateral	1.800 litros	Papel/cartón	
	2.400 litros	Envases	
	3.200 litros	Resto	
 Contenedores iglús	Iglú circular	2.500 litros	Papel/cartón
		3.000 litros	Envases
	Iglú rectangular	2.500 litros	Vidrio
 Contenedores metálicos	3.000 litros	Papel/cartón	
	5.000 litros		
 Gran capacidad	Su tamaño varía entre los 5.000 litros y los 38.000 litros	Residuos voluminosos Escombros Papel/cartón Envases ligeros	

Nota: En algunas regiones de España también se utilizan contenedores de 240, 1.000 y 1.100 litros para la recogida de papel/cartón, envases y vidrio



Ubicación de los contenedores

La ubicación de los contenedores debe efectuarse en lugares de fácil acceso para los ciudadanos y para los vehículos de recolección, y siempre a una distancia razonable de los usuarios que haga factible su utilización.

Debe evitarse la colocación de contenedores al lado de vías rápidas, grandes parques donde sean difíciles de localizar y se dificulte el acceso a los vehículos de recogida, lugares elevados que dificulten al usuario la deposición de los residuos y en cualquier otra ubicación que limite la accesibilidad a los mismos.

Mantenimiento y lavado de los contenedores

Es necesario realizar un mantenimiento constante de los contenedores, para que estos estén en perfectas condiciones de uso. El mantenimiento se basa en dos tipos de operaciones:

- Mantenimiento preventivo, que se adelanta a posibles desperfectos que puedan producirse. Este mantenimiento consiste en una revisión periódica de los contenedores, prestando especial atención a los anclajes, cierres de puertas y ruedas.
- Mantenimiento correctivo, que solucione los desperfectos que se puedan producir debido al uso o a actos vandálicos. Las tareas más frecuentes que se engloban en este mantenimiento correctivo son:
 - Restitución de la pintura
 - Reparación de anclajes y material férreo del contenedor
 - Conservación de los elementos identificativos del servicio situados en la superficie del contenedor.

Un mantenimiento adecuado de los contenedores permitirá que su vida útil aumente considerablemente, pudiendo llegar en algunos casos (como los contenedores metálicos) hasta los diez años. Una vez llegue al final de su vida útil, el contenedor deberá destinarse al reciclado.

El lavado de los contenedores debe asegurar que éstos se encuentren en un buen estado higiénico y sanitario, al tiempo que asegure que presentan un buen aspecto. A la hora de establecer la frecuencia de lavado de los contenedores habrá que tener en cuenta la fracción de residuos que contienen, la época del año y la tipología del municipio en cuestión.

La limpieza se debe realizar mediante una combinación de caudal, temperatura y presión de del agua. Para llevarla a cabo, el municipio puede disponer de camiones lava-contenedores, los cuales están provistos de una caja cerrada y hermética en la parte de atrás que dispone de una abertura por la que se introducen, mediante brazos mecánicos, los contenedores. Estos camiones pueden ser tanto de carga trasera como de carga lateral.

El lavado de los contenedores debe efectuarse in situ, es decir, en el propio lugar donde están ubicados los contenedores. El proceso se realiza una vez se han vaciado los contenedores y siempre adoptando las medidas necesarias para evitar ensuciar la vía pública. En todo caso, deberán retirarse los desperdicios que se viertan durante el lavado, por lo que esta operación puede ser complementada con la limpieza manual, mediante agua a presión, de las zonas destinadas a la ubicación de los contenedores.

La siguiente tabla recoge la frecuencia de lavado de los contenedores en función del tipo de municipio, la época del año y la fracción de residuos que contiene. Hay que indicar que la frecuencia de lavado de contenedores es tan solo un dato orientativo y que cada municipio tendrá que establecerla en función de sus propias necesidades.

Tabla 37: Frecuencia de limpieza de los contenedores

Tipo de municipio	Época del año	Fracción	Criterio técnico (lavados/año)
Urbano	Invierno	Orgánica	12
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	6
		Vidrio	1
		Resto	12
	Verano	Orgánica	15
		Papel/cartón	3
		Envases ligeros	6
		Vidrio	2
		Resto	15
Semiurbano	Invierno	Orgánica	12
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	5
		Vidrio	1
		Resto	12
	Verano	Orgánica	14
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	5
		Vidrio	1
		Resto	14
Rural	Invierno	Orgánica	2
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	1
		Vidrio	1
		Resto	2
	Verano	Orgánica	2
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	2
		Vidrio	1
		Resto	2

Fuente: Encuestas realizadas por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) para la realización de esta Guía



Vehículos de recogida

Los principales tipos de vehículos utilizados para la recogida de residuos son:

- **Camión sin compactador.** este tipo de camiones recogen los residuos sin someterlos a ningún tipo de proceso y únicamente pueden recoger una fracción.
- **Camión con compactador,** este tipo de camiones recoge los residuos y los compacta, lo que permite la recogida de un mayor volumen de residuos. Únicamente pueden recoger una fracción.
- **Camión compactador con dos compartimentos,** su funcionamiento es similar al anterior, pero este tipo de camión dispone de dos compartimentos para poder recoger dos fracciones distintas sin mezclarlas.
- **Camión de recogida lateral,** es un camión que permite la manipulación y levantamiento de contenedores de grandes dimensiones de modo totalmente automático. Suele ser de tipo compactador.
- **Camión con grúa pluma,** estos camiones disponen en su parte posterior de una grúa elevadora que se utiliza para enganchar, levantar y vaciar la carga de los contenedores iglús y metálicos.
- **Camión transfer,** estos camiones son empleados para trasladar contenedores de gran capacidad.



La siguiente tabla resume los tipos de camiones que se pueden utilizar, en función de los contenedores que se estén empleando en la recogida de residuos.

Tabla 38: Tipos de vehículos de recogida

Camión	Contenedor				Gran capacidad
	Carga trasera	Carga lateral	Iglú	Metálico	
Sin compactador	Si	No	No	No	No
Compactador simple	Si	Si	No	No	No
Compactador doble	Si	No	No	No	No
Grúa pluma	No	No	Si	Si	No
Transfer	No	No	No	No	Si

Plantas de transferencia

Los residuos procedentes de la recogida municipal y los depositados en Puntos Limpios pueden transportarse directamente a plantas de separación y clasificación, plantas de tratamiento o instalaciones de eliminación, o pueden ser transportados, en una etapa intermedia, a una planta de transferencia

Hasta las plantas de transferencia llegan los residuos urbanos procedentes de la recogida municipal y en ellas se transfieren a contenedores con capacidad de carga mucho mayor y diseñados para transporte pesado, lo que permite su transporte hasta las plantas de tratamiento o eliminación, en óptimas condiciones y con independencia de la distancia a recorrer.

Estas plantas son un elemento clave para la reducción de costes de transporte en el caso de que existan grandes distancias entre los puntos de recogida de la basura y los correspondientes centros de tratamiento.

Por tanto, la finalidad de una planta de transferencia es servir de trasvase, mediante compactación entre un sistema de recogida/transporte con vehículos de media y baja capacidad con recorridos cortos a contenedores de alta capacidad en los que, utilizando vehículos dotados de equipos de fácil manipulación para la carga y descarga, se realiza se recorren largas distancias hasta el centro de tratamiento de residuos.

A continuación se presentan los puntos fuertes y débiles de la utilización de plantas de transferencia en la recogida de residuos.

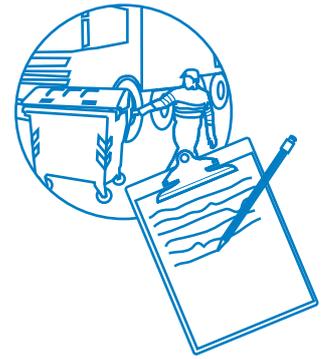
Tabla 39: Puntos fuertes y puntos débiles de la utilización de plantas de transferencia

Puntos Fuertes	Puntos débiles
Flexibilidad de instalaciones para admitir todo tipo de residuos de los denominados residuos urbanos o asimilables	Se ha de alcanzar un grado de compactación suficiente para que el número de viajes al centro de tratamiento sea el mínimo posible
Reducción de costes de transporte por menor consumo de combustible	Altos costes de instalación, ya que deben reunir en su diseño y explotación todas las condiciones higiénico-sanitarias exigidas por la legislación vigente y no producir ningún impacto sobre el medio ambiente
Menor desgaste de equipos y, por lo tanto, menores costes de mantenimiento	

3.3.4. Evaluación de los Sistemas de Recogida

Como ya se ha mencionado, la generación de residuos urbanos en España presenta un crecimiento constante: en el período 1990-2003 se registró un crecimiento del 55,4% de la generación de residuos urbanos por habitante. Esta situación, unida a los crecientes requerimientos legales, hace necesaria la implantación de modelos sostenibles de gestión de los residuos urbanos. Actualmente, y cada vez en mayor medida, una parte importante de los presupuestos municipales son invertidos en este fin.

Sin embargo, no es suficiente con la implantación de estos modelos sostenibles de recogida; también es necesario diseñar un sistema de control mediante el cual los servicios técnicos municipales puedan conocer el grado de eficacia y cumplimiento de los servicios ofertados por las empresas concesionarias, así como adoptar medidas de mejora continua de los distintos servicios.



Fundamentos del Sistema de Control

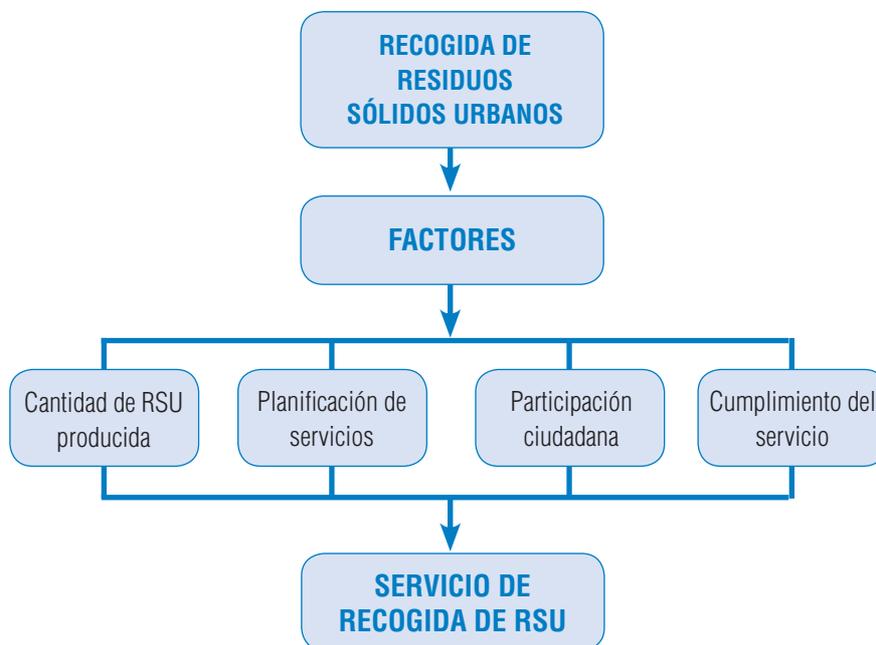
■ Sistema de recogida de residuos urbanos

Para diseñar el sistema de recogida de residuos urbanos es necesario tener en cuenta una serie de factores:

- Cantidad de residuos generados
- Planificación de los servicios en función de las necesidades y de las características del municipio
- Participación ciudadana; como se abordarán en detalle en el apartado 6.5 de la Guía, es necesario sensibilizar y educar a los ciudadanos para lograr elevadas tasas de recuperación de residuos.
- Cumplimiento del servicio; es fundamental realizar un control del sistema de recogida implantado para comprobar su funcionamiento y poder realizar mejoras sobre el mismo.

En el siguiente esquema se recogen dichos factores:

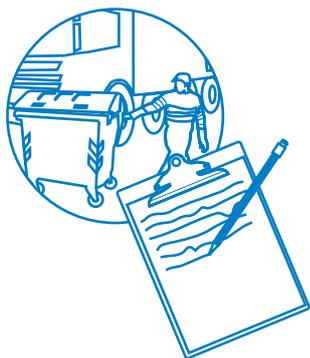
Diagrama 24: Factores del sistema de recogida de residuos urbanos



■ Sistema de control del sistema de recogida de residuos sólidos urbanos

El sistema de control debe comprender la supervisión y control homogéneo y normalizado de los servicios realizados por empresas contratadas, así como de sus componentes materiales, humanos y técnicos. Para ello, deben considerarse las siguientes etapas:

- Evaluación del cumplimiento de las obligaciones asumidas por las diferentes empresas concesionarias según los Pliegos de Prescripciones Técnicas del correspondiente concurso en el que resultaron adjudicatarios y las ofertas técnico-económicas presentadas.



- Recopilación de datos sobre medios humanos y materiales empleados por el adjudicatario del servicio.
- Datos relativos al funcionamiento de los equipos empleados (personal y material).
- Estudio del estado operativo de los equipos utilizados.
- Revisión del cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Comprobación del cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Local de Gestión de Residuos.

Metodología del Sistema de Control

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se puede concluir que el sistema de control consiste en realizar una recopilación de información mediante trabajo de gabinete, toma de muestras y su posterior análisis con el fin de conocer el cumplimiento de los compromisos adquiridos por las empresas concesionarias. Además, en base a la información recopilada, es posible proponer medidas de mejora de la prestación del servicio.

De forma práctica esto se ve reflejado en una serie de controles operacionales que se detallan a continuación:

- Control de los medios ofertados por las empresas
- Control estadístico de la producción
- Control específico de la conservación y mantenimiento de los contenedores

Control del Sistema de recogida de residuos sólidos urbanos

- Control de los medios ofertados por la empresa

El control de los medios de la empresa consiste en un seguimiento sistemático que permite efectuar un inventario físico de los medios humanos y materiales empleados en la realización del servicio por parte de las empresas contratadas, con el fin de comprobar si cumplen las especificaciones incluidas en el pliego de prescripciones técnicas.

Las inspecciones se realizarán tanto a las salidas y entradas de los parques de maquinaria y cantones como en ruta. Para ello, se elegirán una serie de muestras aleatorias, de forma que permitan la obtención de resultados estadísticos con una fiabilidad mínima del 95% respecto a la totalidad del servicio prestado. Posteriormente se extrapolarán dichos datos de forma controlada a la totalidad del servicio prestado.

En relación con el personal, se revisará principalmente:

- Cumplimiento de las cotizaciones de pago a la Seguridad Social
- Formación adecuada del personal
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos por la normativa de Prevención de Riesgos Laborales
- Seguimiento del grado de absentismo

En relación con la maquinaria, es especialmente importante controlar:

- Existencia y uso real de la maquinaria ofertada en cuanto a tipo y número
- Antigüedad de la maquinaria empleada y aprobación de las correspondientes ITV
- Adecuada imagen externa, no sólo en cuanto al buen estado, sino también en relación con propaganda no adecuada o no permitida.
- Mantenimiento adecuado para controlar, entre otros aspectos, las emisiones a la atmósfera producidas
- Cumplimiento con la legislación correspondiente, como pueden ser la Ordenanza Municipal de Ruidos
- Con el fin de mantener un registro de todas estas inspecciones, es recomendable emplear fichas de control en las que se recojan todos estos datos.

Control estadístico de la producción

Este control permite detectar como se está llevando a cabo la prestación del servicio. Se realiza directamente sobre el equipo en ruta y trabajando, en una localización determinada escogida estadísticamente mediante una muestra aleatoria, tal y como se ha indicado anteriormente.

a. Cumplimiento de rutas y horarios

En este apartado de la ficha de control se recogen las observaciones y datos que se han obtenido con el trabajo de campo y que tienen como fin verificar el cumplimiento de la planificación indicada por la empresa contratada.

Por tanto, en este punto se consideran tres aspectos:

- El tiempo empleado en el recorrido de la ruta.
- Cumplimiento de los horarios establecidos.
- Realización del recorrido global previsto.

b. Cumplimiento de la frecuencia indicada

En este punto se agrupan las observaciones relativas al cumplimiento de la frecuencia de recogida establecida en el contrato. Como en el caso anterior, se realiza un seguimiento mediante trabajo de campo, eligiendo los servicios a estudiar de forma aleatoria.

A la hora de seleccionar las muestras es aconsejable tener en cuenta los diferentes servicios que realiza la empresa, es decir, recogida en masa, recogida selectiva o recogidas especiales.

Para evaluar correctamente el servicio es necesario considerar también los servicios de recogida que se suelen establecer en algunos municipios durante periodos especiales como Carnavales o Navidad.

c. Cumplimiento de requisitos relativos a equipos y personal

En el caso de los equipos se tendrá en cuenta el tipo de equipos que se emplean, la imagen de los mismos, etc., es decir, todos los factores que se consideran en el pliego de condiciones en el que se basa la contratación del servicio.

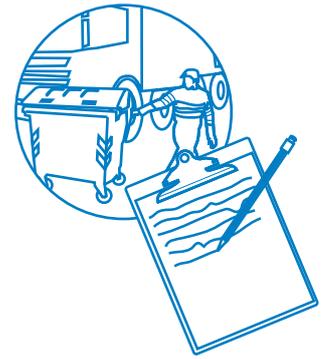
Las observaciones recogidas en la ficha de control estarán orientadas al tipo de personal que realiza las tareas, el uniforme que emplean y si cumplen los requisitos establecidos en la legislación de prevención de riesgos laborales que les afecte.

d. Calidad del servicio

En este apartado se recogen datos relativos al modo en que se lleva a cabo el servicio, es decir, el resultado obtenido inmediatamente después de la realización del mismo. Las observaciones deben centrarse en los siguientes aspectos:

- Durante las operaciones de recogida, se evitará la producción de ruidos que puedan alterar el descanso de los vecinos.
- Se vaciarán completamente los contenedores que se encuentren en la ruta de los camiones recolectores, incluyendo aquellos que estén situados en zonas o vías a las que no pueden acceder los camiones recolectores. Asimismo, es necesario asegurarse de que se recogen las bolsas que estén situadas fuera de los contenedores.
- Se recogerán aquellos residuos que puedan caer a la calzada o pavimento durante las operaciones de traslado, elevación o descarga. Además, es necesario comprobar que el personal del servicio está provisto de las herramientas necesarias para realizar estas tareas.
- No se realizarán vertidos de ningún tipo de residuos en lugares o centros no autorizados para ello.
- En el caso de las recogidas especiales, se comprobará que se realiza convenientemente la divulgación del método utilizado y los horarios de recogida.

Como en los casos anteriores, estos datos de muestreo se recogerán en fichas de control que se utilizarán como registros.

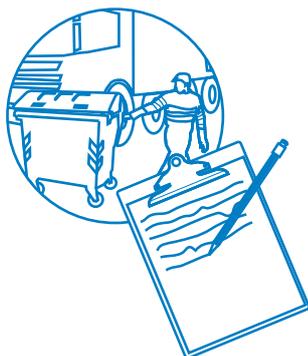


Control específico de la conservación y mantenimiento de los contenedores

El control específico de los contenedores tiene por objeto el seguimiento del mantenimiento de contenedores, incluyendo la gestión global de estos equipos, es decir, suministro, instalación, limpieza y mantenimiento.

a. Cantidad suficiente de contenedores

Se debe comprobar que el número de contenedores, su capacidad y la frecuencia de recogida son suficientes para que no se produzcan desbordamientos en ningún momento. Además, se debe alcanzar el ratio establecido de litros



de contenedor por habitante y los requisitos de distancia máxima a los contenedores, si el Ayuntamiento ha fijado dichos parámetros.

b. Homogenización de contenedores

Se verificará, mediante trabajo de campo, que los contenedores mantienen una correcta homogenización, es decir, que son de los colores establecidos para cada tipo de fracción y que son iguales en tamaño, forma y otras características.

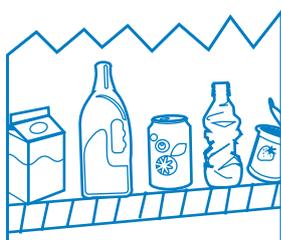
c. Labores de acondicionamiento

Se revisará si se realizan las labores necesarias de mantenimiento general, es decir, repaso del funcionamiento, pintado y renovación de los elementos más deteriorados.

Se comprobarán si las labores de limpieza se realizan con la frecuencia y de la forma adecuada.

En general, se revisará que los contenedores estén en todo momento en perfecto estado de uso, limpieza y presencia.

Finalmente, otro método de control, complementario a los mencionados anteriormente, sería comprobar el grado de satisfacción de los ciudadanos, sobre el sistema de recogida y realizar un seguimiento de las quejas presentadas sobre el funcionamiento del mismo.



3.4. Principales Tecnologías de Clasificación y Tratamiento

Tal y como se recoge en las 47 encuesta sobre Gestión de Residuos, recibidas de municipios pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima, el porcentaje de tratamiento de residuos urbanos en los municipios españoles, puede variar en un rango muy amplio, así:

- Para municipios urbanos varía entre el 15% y el 100%
- Para municipios semiurbanos varía entre 20% y el 100%
- Para municipios rurales no se dispone de esta información

Por tanto, en el presente apartado se va a realizar una descripción de los principales sistemas de tratamiento de los residuos urbanos, con la finalidad de orientar al técnico municipal sobre el tratamiento más adecuado para cada tipo de residuo.

Previamente a la elección de cualquier tecnología de clasificación o tratamiento, es necesario encontrar la mejor ubicación posible para las necesarias instalaciones asociadas a la tecnología elegida, ya que éste va a ser uno de los factores principales que va a influir en su buen funcionamiento.

En la siguiente tabla se detallan algunos criterios básicos que se deben considerar al seleccionar el emplazamiento de este tipo de instalaciones

Tabla 40: Criterios de selección del emplazamiento

Análisis geográfico	Características socioeconómicas	Generación de residuos	Estructura vial	Impactos potenciales de la instalación
Información topográfica	Población actual	Fuentes generadoras	Vías de comunicación existentes	Ambiente
Usos del suelo	Estimaciones futuras del volumen y distribución espacial de la población	Cuantificación y composición de los residuos		Salud
Datos climáticos	Nivel de ingresos			Bienestar
	Demanda de compost producido			

3.4.1. Plantas de separación y clasificación

Fundamentos de las plantas de separación y clasificación

En las plantas de separación y clasificación de las bolsas de resto, también llamadas plantas de tratamiento integral, se procesan los residuos que constituyen la fracción resto, es decir, aquello que no contiene las fracciones recogidas selectivamente. Dada la composición tan compleja de los residuos que componen dicha fracción lo más usual es que estas plantas cuenten con una línea de envases ligeros o que la planta de tratamiento integral se encuentre dentro de un complejo ambiental que incluya una instalación próxima de clasificación que cuente con una línea de envases ligeros.

Mediante las diferentes operaciones de las que consta el proceso que se realizan se separa la fracción de materiales recuperables de la fracción orgánica y del resto de impurezas que siempre existen en esta fracción. Normalmente las fracciones recuperables que se separan se incorporan a la línea de clasificación si esta existe o se traslada a una planta próxima.

En las plantas de separación y clasificación de envases ligeros se procesan las fracciones recogidas selectivamente, especialmente los envases ligeros. En concreto, los envases ligeros se clasifican en diversos materiales tales como, polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de baja densidad (PEBD), polietileno tereftalato (PET), otros plásticos, metales férricos, metales no férricos principalmente aluminio, brick, papel-cartón y vidrio así como papel y cartón para su posterior entrega a los recicladores intermedios o finales (fabricantes).



Descripción del proceso de las bolsas de resto:

Los residuos procedentes de la fracción resto llegan a la planta en los camiones y son descargados al foso de almacenamiento.

Una vez descargados se procede a su homogeneización y manejo mediante los pulpos, que trasladan y descargan en pulpadas sobre los alimentadores. Los alimentadores alimentan las líneas y descargan los residuos en cintas, donde se realiza una primera selección manual de los materiales voluminosos y el vidrio, que se depositan en sus respectivos contenedores, situados por regla general en la planta inferior de la instalación. Las cintas de voluminosos descargan los residuos dosificados en las cribas giratorias (trómeles), provistos interiormente de elementos abrebolsas.

Los materiales de rechazo de los trómeles, dónde se concentra fundamentalmente metales, plásticos, textiles, papel-cartón, son recogidos por las cintas transportadoras que los trasladan a la línea de inorgánicos. Estos materiales son enviados a la línea de clasificación.

Figura 7: Tropel de planta de separación y clasificación de bolsa de resto





El material pasante de los trómeles, formado principalmente por materia orgánica mezclada con algunas impurezas, son recogidos por las cintas transportadoras a la línea de orgánicos fermentables.

■ Línea de inorgánicos

Cómo se ha indicado antes, las fracciones de inorgánicos separados se envían a la planta de clasificación de envases ligeros asociada a la planta general.

■ Línea de la fracción orgánica

La primera línea de pasantes del tromel, que está formada principalmente por componentes orgánicos y otros materiales no orgánicos que son recuperables (chatarra y aluminio), es conducidos al área de tratamiento de orgánico. El proceso que tiene lugar en el parque de fermentación es un proceso normal de compostaje, el cual se explica con más detalles en el apartado 3.4.2 de la guía, y como tal está compuesto por las siguientes fases:

- Fermentación aerobia
- Depuración del compost
- Almacenamiento del compost
- Gestión de lixiviados
- Tratamiento del aire

En cuanto a los rechazos producidos en estas instalaciones se pueden englobar en,

- *Rechazos de clasificación*, que son llevados por cinta transportadora a la prensa de rechazos de donde sale en balas prensadas. Estos rechazos están constituidos por papeles, plásticos o vidrios que por estar excesivamente sucio o ser de tamaño muy pequeño se considera que no es comerciable.
- *Rechazos de la depuración de compost*, que están constituidos por pequeños fragmentos de vidrio, de papel, de plástico y de metales.

En ambos casos, son enviados en cintas transportadoras a unas prensas de donde salen en balas.

Mediante este procedimiento se consigue disminuir el volumen de rechazos generado. Finalmente, los rechazos son enviados a vertedero o eliminados mediante valorización energética (apartado 3.4)

Descripción del proceso de la planta de clasificación y separación de envases ligeros

En las plantas de clasificación y separación de envases ligeros se procesan la fracción proveniente de la recogida selectiva así como los materiales inorgánicos separados en las plantas de tratamiento integral

El material que llega es sometido a un triaje manual dónde se separan los objetos voluminosos y el vidrio así como papel y los diferentes plásticos que se encuentren en piezas grandes y .que pudieran interferir en el correcto funcionamiento del proceso.

El flujo de materiales, una vez pasado el primer triaje de materiales voluminosos y la apertura de bolsas, es dosificado por la cinta al interior del trómel. El tromel tiene diferentes áreas de cribado, una primera área de tamaño de malla menor que permite separar la fracción orgánica y un segundo área por dónde se introduce el no pasante del tramo anterior y se separan la mayor parte de los envases metálicos, aluminio, briks, plásticos, papel y cartón.

El pasante del segundo área del tromel es sometido a una separación manual, seguida de una separación magnética e inductiva. Para ello, se transporta el pasante del tromel mediante cinta de velocidad lenta, regulable, donde se procede al triaje, separándose individualmente los siguientes componentes comercializables:

- PEAD, polietileno de alta densidad
- PET, politereftalato
- PVC, cloruro de polivinilo
- PP+PS, mezcla de polipropileno y poliestireno
- Papel y cartón

El resto de los materiales no separados anteriormente por triaje siguen su camino en la cinta hasta llegar a un separador, que se encarga de captar casi la totalidad de los materiales magnéticos en ellos contenidos. A continuación pasa por el separador de inducción que separa los materiales que contienen aluminio (latas, aerosoles y briks) y aquellos materiales férricos que se hayan podido escapar del separador magnético.

Los plásticos film procedentes de las bolsas, se separan mediante un sistema neumático de aspiración y selección. Este sistema de aspiración y selección consta de campanas de aspiración. Los plásticos film captados por las campanas son conducidos mediante conductos al ciclón separador donde son dosificados mediante una válvula de doble tajadera directamente a la prensa de plástico film.

Los diferentes materiales separados son enviados a unas prensas y almacenados como balas. Posteriormente estas son enviadas a los recuperadores correspondientes según el material que sea para su valorización final o recuperación.



Figura 8: Balas de material recuperado en una planta de separación y clasificación



El flujo de material restante es considerado rechazo y es conducido por una cinta a unas prensas para su posterior envío al vertedero.

Diagrama 25: Planta de separación y clasificación de bolsa de resto

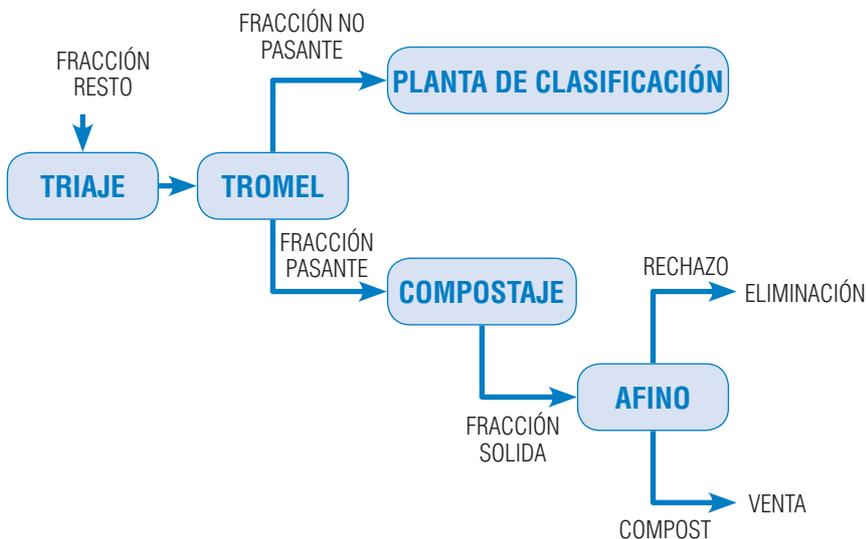
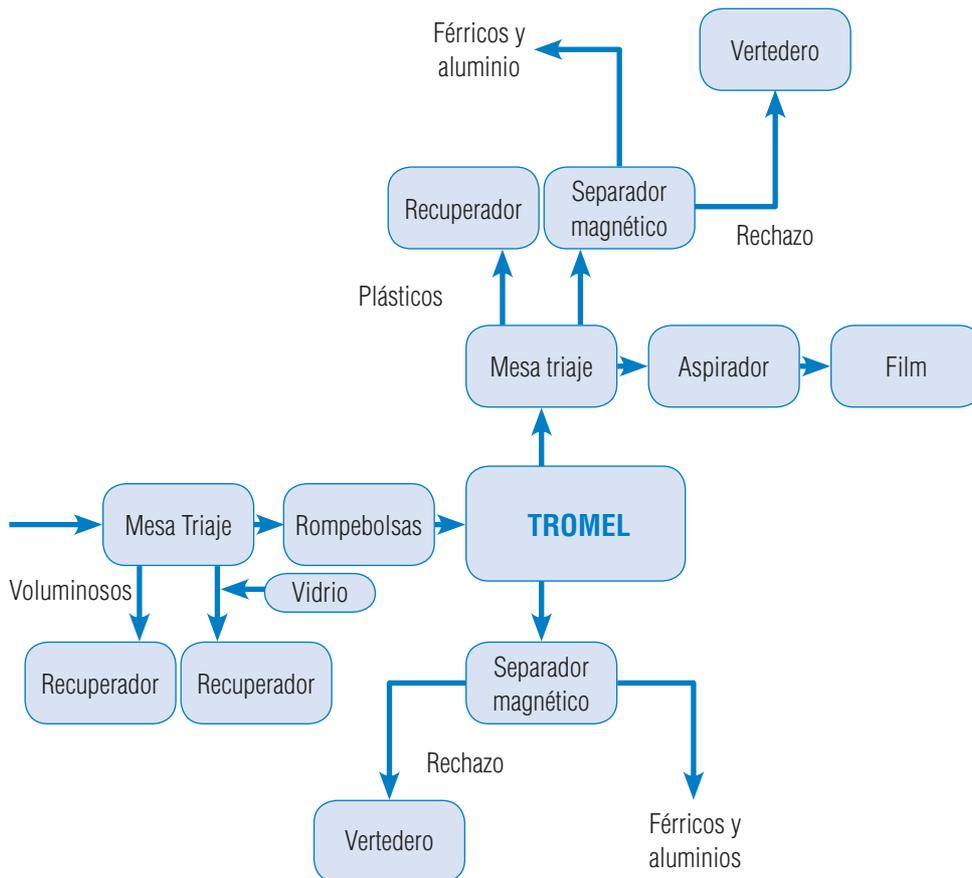




Diagrama 26: Línea de clasificación y separación de envases ligeros



Tipo de residuos

Los residuos que llegan a las plantas de tratamiento integral son los que provienen de la basura en masa y en el caso de la línea de envases ligeros (planta de clasificación o línea de estos materiales en algunas plantas de tratamiento) los residuos son los característicos de la recogida selectiva de este tipo de material.

La composición media para ambos casos se puede consultar en el apartado 3.3.1. de la presente Guía.

Capacidad y costes de la instalación

El factor más importante es la inversión inicial que pero es necesario tener en cuenta los costes de operación, sobre todo, para el caso de plantas pequeñas. A continuación se añaden unos costes orientativos de este tipo de plantas en función de la capacidad de la instalación:

Tabla 41: Capacidad y costes de instalación de plantas de separación y clasificación de bolsa de resto

CAPACIDAD	COSTE OPERACIÓN	COSTE INVERSIÓN
2000 Tn/año	157000 €/año	0,4 M€
4500 Tn/año	276500 €/año	0,7 M€
6000 Tn/año	325000 €/año	1,0 M€
7000 Tn/año	355000 €/año	1,1 M€
15000 Tn/año	480000 €/año	1,9 M€

Tabla 42: Capacidad y costes de instalación de plantas de separación y clasificación de bolsa amarilla

Capacidad	Coste operación
220000 Tn/año	42 M€
260000 Tn/año	45 M€
300000Tn/año	48 M€



Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a cada uno de los tratamientos anteriormente descritos.

Tabla 43: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de separación y clasificación

Puntos Fuertes	Puntos débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de importante inversión inicial
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta.	Rechazo por parte de la población debido a los malos olores
Amplia experiencia en el sector	Dependencia de su rendimiento con la eficacia de la recogida de residuos
Existencia de subvenciones	Incremento de las exigencias legales
Cumplimiento con la legislación	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Existencia de varias tecnologías desarrolladas	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Ligera reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al tratamiento de residuos	Falta de información/concienciación

Tratamientos de los materiales recuperables

■ Recuperación de envases ligeros

En general para seleccionar el tratamiento final más adecuado hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cantidad de material disponible y condiciones de limpieza
- Proximidad de la fuente productora al lugar dónde será valorizado el material
- Costo de procesamiento del producto
- Características y aplicación del producto resultante
- Demanda del mercado del producto resultante

Entre las diferentes alternativas de tratamiento final de los envases ligeros hay que diferenciar entre las diferentes tipos de materiales que engloba este término:

- Envases y envoltorios de plástico
- Envases y envoltorios de metal
- Envases de tetrabrick

■ Recuperación de los plásticos

Los envases de plástico pueden someterse a tres tipos de procesos:

- Reciclado mecánico
- Reciclado químico
- Valorización energética

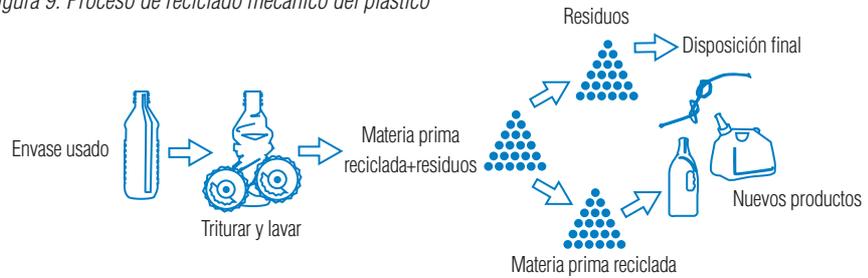
El reciclado mecánico, consiste en la conversión de los desechos plásticos en gránulos que pueden ser reutilizados en la producción de otros productos tales como bolsas de basura, suelas, pisos, tubos para electricidad, mangueras, partes de automóviles, fibras, envases no alimenticios y otros. Hace posible obtener productos a partir de mezclas de diferentes plásticos en determinadas proporciones o productos compuestos por un único tipo de plástico.



En este proceso es muy importante la identificación de los plásticos porque da la posibilidad de separarlos, evitando combinaciones de plásticos incompatibles para algunas aplicaciones, como por ejemplo: PS y poliolefinas, PVC y PET.

El proceso consiste en limpiar y trocear el material para introducirlo posteriormente en una máquina extrusora-granceadora donde pasa a los equipos de moldeo. En cuanto al tipo de plásticos que pueden tratarse mediante este sistema se reduce a los termoplásticos, que son aquellos que funden por la acción de la temperatura y suele emplearse sólo para los que proceden de la recogida selectiva ya que presentan menos impurezas.

Figura 9: Proceso de reciclado mecánico del plástico



El reciclado químico, se utiliza cuando el plástico está degradado o es difícil aislarlo de la mezcla en que se encuentra. El reciclado químico se define como la reacción reversible de la polimerización hacia la recuperación de las materias primas, es decir, se procesan plásticos transformándolos en petroquímicos básicos: monómeros o mezclas de hidrocarburos que sirven como materia prima en refinerías o centrales petroquímicas para la obtención de productos nobles.

Según el tipo de polímeros se pueden distinguir dos clases de procesos:

I. *Polímeros de adición*. Por dos procedimientos diferentes :

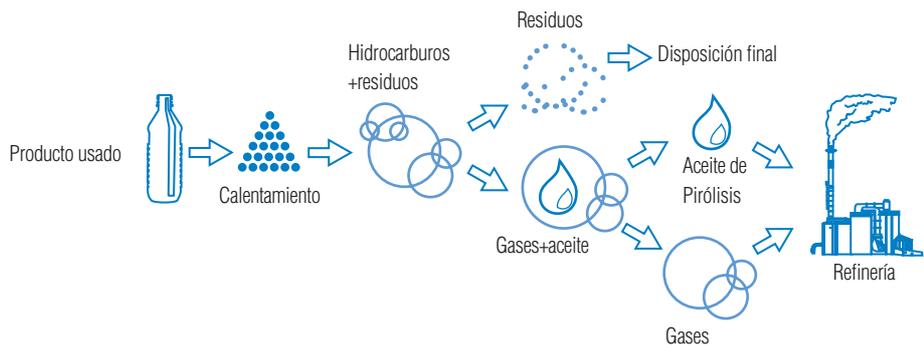
- Vía térmica. Se usan los siguientes sistemas:
 - Pirólisis
 - Gasificación
- Vía catalítica. Con los siguientes:
 - Hidrogenación.

II. *Polímeros de condensación*. Se aplican los siguientes :

- Quimiólisis
- Metanólisis.

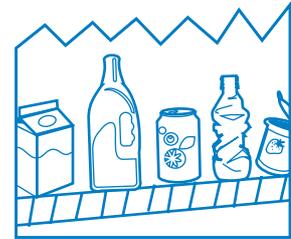
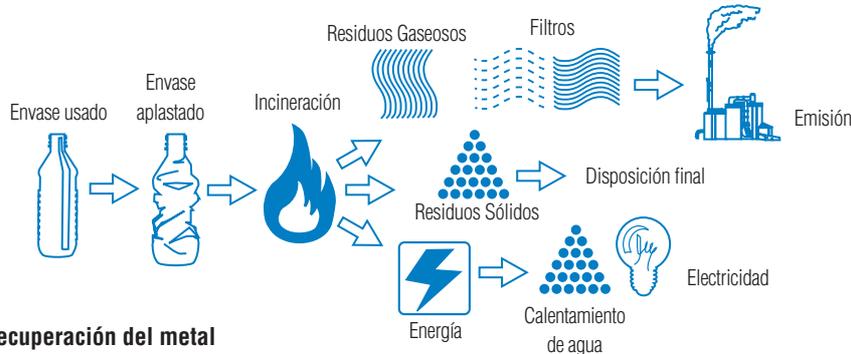
Existen pocas plantas de reciclado químico en operación en el mundo. Una de ellas es la de Veba Oel en Alemania. Pero actualmente se está trabajando en nuevos procesos que permiten el reciclado de mezclas de plásticos diferentes, con aceptación de un grado determinado de contaminantes (por ejemplo: tintas, papeles, etc.).

Figura 10: Proceso de reciclado químico del plástico



La valorización energética, es un tratamiento adecuado para todo tipo de plásticos incluyendo los muy degradados. Es una variante de la incineración en la que la energía asociada con el proceso de combustión es recuperada para generar energía. Cerca del 15% de la valorización de residuos plásticos en Europa Occidental se efectúa a través de la valorización energética.

Figura 11: Proceso de valorización energética del plástico



■ **Recuperación del metal**

A lo largo del año 2004 se recuperaron y reciclaron en España 195.640 toneladas de residuos de envases de acero domésticos, lo que supone una tasa del 63,6% de los envases adheridos al Punto Verde, según Ecoacero. Esa cifra implica un incremento del reciclado superior al 10% en relación al año anterior.

A continuación se añade una tabla en la que se puede observar la evolución que ha experimentado el reciclaje del acero por comunidades autónomas así como las tasas de reciclado según para los diferentes sistemas de tratamiento (Ecoacero).

Tabla 44: Recuperación de envases de acero por comunidades autónomas

CC.AA.	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Andalucía	2.355	2.388	5.484	4.851	7.837	10.220	13.881	14.511	20.996	25.150
Aragón		20	129	119	140	233	561	936	2.489	3.653
Asturias					76	226	267	333	535	555
Baleares	27	2.246	7.677	9.095	4.239	2.769	2.354	3.173	3.431	6.176
Canarias	105	105	105	183				79	56	472
Cantabria						31	229	1.424	3.203	3.310
Castilla-La Mancha					90	962	1.358	1.888	3.766	5.266
Castilla y León			239	330	303	505	1.442	3.571	4.350	5.087
Cataluña	18.145	20.222	20.652	19.426	16.821	18.773	22.023	29.546	35.249	37.315
Ceuta										
Extremadura							458	2.126	2.674	2.649
Galicia	40	56	73	78	485	1.146	4.642	6.556	9.174	10.084
Madrid	13.478	15.796	21.921	22.429	24.310	27.014	34.222	29.710	31.870	31.608
Melilla		50	1.350	1.929	1.016	95	2.807	2.471	1.592	768
Murcia	1.790	1.993	1.997	1.755	2.081	5.433	6.500	8.809	13.884	23.331
Navarra	1.122	1.178	1.455	1.590	1.854	1.839	2.349	2.059	2.143	2.070
País Vasco	1.842	2.070	1.895	1.064	1.987	1.535	1.885	3.152	3.880	4.866
La Rioja						158		278	318	342
C. Valencia	8.090	8.828	9.241	11.094	14.989	17.555	25.608	27.727	32.331	32.938
Total	46.994	54.952	72.218	73.941	76.228	88.494	120.586	138.349	171.941	195.640

Evolución 1995/2004 - datos en toneladas
Fuente: Ecoacero



Tabla 45: Recuperación de envases de acero por sistemas de tratamiento

CC.AA.	Selectiva	RSU en masa	Incineración	Recuperadores	Total CC.AA.
Andalucía	4.977	13.728		6.445	25.150
Aragón	589			3.064	3.653
Asturias	555				555
Baleares	570	210	5.396		6.176
Canarias	154	318			472
Cantabria	177	3.133			3.310
Castilla-La Mancha	716	4.014		536	5.266
Castilla y León	1.437	2.365		1.285	5.087
Cataluña	6.065	3.536	17.379	10.335	37.315
Ceuta					
Extremadura	210	2.425		14	2.649
Galicia	3.037	6.133		914	10.084
Madrid	8.923	14.009	4.133	4.543	31.608
Melilla			768		768
Murcia	913	5.344		17.074	23.331
Navarra	1.986			84	2.070
País Vasco	3.170			1.696	4.866
La Rioja	342				342
C. Valencia	1.721	19.104		12.113	32.938
Subtotal Sistema	35.542	74.319	27.676	58.103	195.640
% Sistema	18,20%	38,00%	14,10%	29,70%	
Tasa de Reciclado					63,3%

Año 2004 - datos en toneladas
Fuente: Ecoacero

Los envases de acero, hojalata, son reciclados para la fabricación de otros envases o como chatarra en las fundiciones siderúrgicas después de haber sido desestañada la hojalata. Una de las ventajas que plantea es que el acero se puede reciclar cuantas veces se quiera sin que pierda ni se deteriore ninguna de sus características en cada ciclo.

El reciclado de los envases de aluminio supone un elevado ahorro energético y los materiales obtenidos mantienen sus propiedades al fundirse repetidas veces.

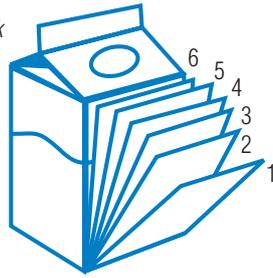
El aluminio es un residuo de fácil manejo, ligero, que no se rompe, no arde y no se oxida; la separación puede realizarse de forma manual o de manera automática, mediante corrientes de Foucault, pasan por manos de intermediarios que los someten a limpieza y compactación y son llevados a fundición, donde se emplean como materia prima. Los envases de aluminio pueden reciclarse en diversos formatos, siendo la distribución más frecuente la que sigue: un 66 % en botes, un 5% en cápsulas, un 7% en envases semirrígidos, un 3 % en envases para conservas y un 9% de aerosoles.

■ **Recuperación del tetrabrick**

Composición del tetrabrick:

- 1) *Polietileno*. Proporciona estanqueidad
- 2) *Cartón*. Para la rigidez y resistencia
- 3) *Polietileno*. Capa de adherencia
- 4) *Aluminio*. Barrera contra el oxígeno, los olores y la luz
- 5) *Polietileno*. Capa de adherencia
- 6) *Polietileno*. Proporciona estanqueidad al alimento líquido

Figura 12: Composición del tetrabrick



Los envases de tetrabrick se recogen a través del contenedor amarillo, donde se deben de depositar junto con las latas, envases de plásticos y en general todo tipo de envases ligeros. Posteriormente serán separados en una Planta de Selección de donde partirán, ya embalados, hacia el centro de reciclaje correspondiente. En España se recicla el 23% de los tetrabricks que se producen, siendo el reciclaje en la Unión Europea del 28% (FIDA)

Existen dos vías de reciclaje de este material:

- *Reciclado conjunto*, dando lugar a un material aglomerado denominado Tectán®.
- *Reciclado por separado*, los componentes se aprovechan de modo independiente.

Reciclado conjunto

Este sistema consiste en la producción de aglomerados como el Tectán ó el MAPLAR a partir de los tetrabricks residuales. De los dos sistemas es el primero el que está más desarrollado y por ello es el que se va a explicar con mayor detalle a continuación.

La fabricación de Tectán está constituida por las siguientes etapas:

- Limpieza
- Molienda
- Lavado y secado, permite desprender las sustancias orgánicas adheridas al envase y el proceso de secado tiene por objeto reducir el contenido de agua.
- Prensado, El material triturado se extiende en una capa de espesor deseado (1cm.). Después se somete a compresión mediante una prensa y a 170°C. El calor funde el contenido de polietileno (PE) que une la fibra densamente comprimida y los fragmentos de aluminio en una matriz elástica.
- Enfriado, la matriz resultante se enfría rápidamente
- Aserrado

Reciclado por separado

Es el método más usado en España y se centra en la obtención del cartón que contienen los tetrabricks. Mediante estos procesos se consigue extraer el papel y separar el plástico y el aluminio. El plástico se utiliza como combustible en las propias plantas y el óxido de aluminio que se extrae se vende para preparar sulfato. El éxito de este reciclaje recae en la gran cantidad de papel que se obtiene y que podrá utilizarse para nuevos productos. En concreto del reciclaje de 1000 Tn de tetrabrick se recuperan 750 toneladas de papel.

Para poder separar las fibras de celulosa del polietileno y del aluminio se utiliza lo que se conoce como hidropulper por frotamiento. Tras finalizar el proceso se vacía el hidropulper por su parte inferior a través de un filtro que deja pasar el agua y la fibra de celulosa. La pasta producida se hace pasar por un tren de laminado, obteniéndose una película. La superposición de varias capas genera el papel kraft empleado para bolsas y sacos.

Con la recuperación de ésta se ha reciclado un 80% en peso del envase. Para aprovechar el resto se puede recuperar de forma conjunta obteniéndose una granza de polietileno reforzada por el aluminio. Este resto también se usa como combustible en las cementeras, ya que el polietileno es buen combustible y el aluminio oxidado supe a la bauxita, ingrediente del cemento. O bien se puede separar el polietileno del aluminio mediante disolventes,



recuperando de la disolución el polietileno.

■ Recuperación del vidrio

Según datos recogido por la Federación Europea de Envases de Vidrio (FEVE), en 2004 se recuperaron en España 675.280 toneladas de vidrio, esto implica una tasa de reciclado del 41% tres puntos por encima del 38% alcanzado en 2003.

El reciclaje de este material es muy importante ya que al reciclar una tonelada de vidrio se ahorra 1,2 toneladas de materia prima virgen, reduciendo al mismo tiempo un 26% del consumo energético necesario. Es importante tener en cuenta que el vidrio para envases es el único vidrio que en la actualidad se recicla en grandes cantidades. El vidrio de ventanas, bombillas, espejos, platos de cerámica, vasos, recipientes para el horno y fibra de vidrio no es reciclable junto con el vidrio de envases, y se considera contaminante en el reciclaje de los mismos.

Para poder reciclar el vidrio, este debe estar limpio, libre de tapas y anillos metálicos, y lo que es aún más importante, debe estar seleccionado por colores. Los pasos básicos para el procesamiento del vidrio de envases son:

- *Lavado inicial y separación de tapas*, es importante separar los anillos metálicos, las etiquetas de papel y los residuos de comida ya que los contaminantes de hierro y plomo caen hasta el fondo del depósito del horno y corroen su revestimiento de ladrillos. Los materiales más grandes (por ejemplo tapas de acero y cerámica), frecuentemente, bloquean las líneas de alimentación del horno, provocando paradas temporales en la producción.
- *Separación por colores*, esta etapa es muy importante ya que los vidrios de para que las botellas y los frascos cumplan las estrictas especificaciones del fabricante, solamente puede usarse el vidrio esmeralda o el ámbar para fabricar botellas verdes o marrones, respectivamente.
- *Reducción del volumen*, mediante trituración o rotura
- *Preparación para su transporte* al mercado.

Aunque para la fabricación de envases de vidrio solamente se utilice el vidrio para envases, los vidrios rotos pueden emplearse en otros procesos de fabricación y en otras aplicaciones industriales. Los ejemplos que existen para la reutilización del vidrio varían desde aislamientos de lana de vidrio hasta postes para líneas telefónicas y vallas fabricadas con mezclas de vidrios rotos y polímeros plásticos. Estos usos representan solamente una pequeña muestra de los nuevos mercados que se están desarrollando en los últimos años para los vidrios rotos.

■ Recuperación del papel

Las fibras presentes en el papel y cartón viejo pueden volver a utilizarse para fabricar papel y cartón de nuevo. No obstante, este proceso no se puede repetir indefinidamente ya que las fibras recuperadas pierden resistencia en el proceso, siendo necesario aportar, según la resistencia del papel que se quiera fabricar, una proporción de fibras vírgenes al proceso de reciclado, ya sea procedentes de madera o de otras fibras vegetales.

El proceso de fabricación de pasta de papel recuperado consta de las siguientes etapas:

- **Clasificación del papel recuperado**, en función del tipo de papel que se va a producir, es necesario realizar una clasificación del papel recuperado según las calidades, que dependen del tipo de pasta empleada para la fabricación del papel original (mecánica, kraft, química, etc.) y la cantidad e intensidad de mancha que tiene el papel usado (impreso, mecanografiado, pintado, etc.).

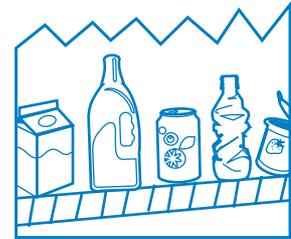
Los recuperadores de papel realizan la clasificación del papel recuperado según un listado normalizado de calidades europeas, que reúne los tipos de papel en cuatro calidades diferentes:

- *Calidades ordinarias (grupo A)*: compuesta por papeles y cartones mezclados, recortes de cartón, recortes de cartón ondulado, embalajes de centros comerciales, revistas e impresos mezclados, periódicos e impresos mezclados.
- *Calidades medias (grupo B)*: periódicos leídos, periódicos no vendidos, recortes de revistas u otros materiales similares, recortes de cartoncillo con una cara blanca, recortes de encuadernaciones sin encolar.
- *Calidades superiores (grupo C)*: papel continuo de ordenador, papel de ofimática, cartoncillo blanco sin imprimir, recortes de papel blanco, papel para imprimir blanco.
- *Calidades kraft (grupo D)*: sacos, cartón ondulado realizado con papel kraft, recortes de papel kraft.

Existe una serie de productos realizados con papel que no son reciclables:

Tabla 46: Productos de papel no reciclables

Papel de autocopiado (con carbónico incorporado)
Etiquetas adhesivas
Papel térmico para fax
Sobres con ventana (en todo caso se puede desprender la ventana y reciclar el resto del sobre)
Pañales desechables, toallas, pañuelos
Vasos, platos, tazas...
Papel encerado (parafinado)
Recipientes para almacenar alimentos



- **Triturado o desfibrado**, en esta fase se vierte el papel junto con agua en el pulper o desfibrador, donde se tritura para separar las fibras de celulosa.
- **Depuración de la pasta**, como en el proceso de producción de pasta virgen, se retiran los materiales impropios que puedan perjudicar el proceso, por medio de cribado y centrifugación. Una de las impurezas más importantes de la pasta es la tinta, que es separada mediante distintos procesos.
- **Blanqueo y mejora de la pasta**, en algunos casos, y en función del grado de blancura que se quiera obtener, se blanquea con cloro, hipoclorito o peróxido, o preferiblemente con compuestos oxigenados menos contaminantes. También es habitual que se añada pasta virgen u otros productos como almidón o colorantes, para mejorar la calidad de la pasta.

En 2004, según datos aportados por Aspapel, se recogieron 3,9 millones de toneladas de papel/cartón, y se alcanzó una tasa de reciclaje del 62,2%, sobre el consumo de papel y cartón de ese año. La siguiente tabla recoge un resumen del papel recuperado en España en 2004.

Tabla 47: Papel recuperado en España en 2004

Papel recuperado (en miles de Tn)	Año 2004
Recogida aparente	3.926,5
Consumo (1)	4.474,3
Importación	822,4
Exportación	274,6
Tasa de recogida (%) (2)	54,6
Tasa de utilización (%) (3)	81,0
Tasa de reciclaje (%) (4)	62,2

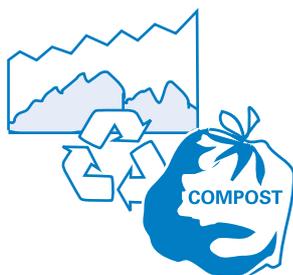
Fuente: Aspapel

Nota: (1) Papel que se recicla como materia prima

(2) Recogida de papel recuperado expresada en % sobre el consumo de papel y cartón

(3) Consumo de papel recuperado expresado en % sobre la producción de papel y cartón

(4) Consumo de papel recuperado expresado en % sobre el consumo de papel y cartón



3.4.2. Compostaje

El compostaje es un proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia biodegradable permitiendo obtener un producto conocido como compost.

El proceso tiene lugar a temperaturas comprendidas entre 50-70°C, lo que produce la eliminación de los gérmenes patógenos.

En relación a la normativa que afecta al compost producido hay que señalar que actualmente la Comisión Europea está elaborando una directiva sobre la recogida y el tratamiento de los biorresiduos. Actualmente existen dos resoluciones europeas que afectan a este producto:

- Resolución (CE) 1488/97 de la Comisión de 29 de Julio de 1997, por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 2092/91 del Consejo sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios.
- 98/448/CE: Decisión de la Comisión de 7 de Abril de 1998, por la que reestablecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica comunitaria a las enmiendas de suelo.

En relación con las características que ha de cumplir el compost para su aplicación en agricultura están reguladas en España por el Real Decreto 72/1988 de 5 de febrero, modificado posteriormente por el Real Decreto 877/1991, de 31 de mayo y por la Orden de 28 de mayo de 1998, sobre fertilizantes y afines, que también fue modificada posteriormente por la Orden de 2 noviembre de 1999 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre productos fertilizantes y afines. Dentro de lo especificado en dicho Real Decreto se establece el contenido mínimo de materia orgánica, humedad máxima así como las cantidades máximas de ciertos metales que puede tener el compost final.

Descripción del proceso de compostaje:

Sistemas de compostaje

Los sistemas de compostaje se pueden clasificar en dos grupos:

- *Sistemas abiertos*. Es el sistema más generalizado. Se basa en la realización de pilas con diferentes sistemas de aireación. Los materiales a compostar se han de apilar sin que se compriman excesivamente para permitir que el aire quede retenido.
- *Sistemas cerrados*. Se basa en la utilización de un reactor o digestor. Los principales sistemas cerrados de compostaje son: en tambor, en túnel, en contenedor y en nave. Son sistemas que tienen unos costos de instalación superiores al de las pilas, pero presentan la ventaja de permitir un control total de las condiciones necesarias, son más rápidos y requieren menos espacio para tratar el mismo volumen de residuos. Normalmente el compost que se produce en el interior del reactor no alcanza un correcto estado de maduración, por lo que posteriormente se le somete a un proceso de compostaje en pilas de poca duración que recibe el nombre de maduración.

■ *Sistemas abiertos*

a. Pilas

La tecnología para el compostaje en pilas es relativamente simple y es el sistema más utilizado. Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento, sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila.

Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados. La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila.

Las medidas óptimas oscilan entre 1,2 -2 metros de altura, por 2-4 metros de anchura, siendo la longitud variable. No obstante, el tamaño y la forma concretas de las pilas se diseñan para permitir la circulación del aire a lo largo de la pila, manteniendo las temperaturas en la gama apropiada. Si las pilas son demasiado grandes, el oxígeno no puede penetrar en el centro, mientras que si son demasiado pequeñas no calentarán adecuadamente. El tamaño óptimo varía con el tipo de material y la temperatura ambiente.

Una vez constituida la pila, se realiza el volteo o mezclado con una máquina adecuada. Su frecuencia depende del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que se desea realizar el proceso, siendo habitual realizar un volteo cada 6 - 10 días. Los volteos sirven para homogeneizar la mezcla y su temperatura, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la pila para mejorar la ventilación.

Actualmente se tiende a realizar en naves cubiertas, sin paredes, para reutilizar el agua de los lixiviados y de lluvia para controlar la humedad de la pila. La duración del proceso es de unos dos o tres meses, más el periodo de maduración.

b. Pilas estáticas ventiladas

El siguiente sistema de compostaje es la pila estática ventilada, en la cual se colocan los materiales sobre un conjunto de tubos perforados o una solera porosa, conectados a un sistema que aspira o insufla aire a través de la pila. Una vez que se constituye la pila, no se toca hasta que la etapa activa de compostaje sea completa.

Cuando la temperatura en el material excede el óptimo, unos sensores que controlan el ventilador lo activan para que inyecte el aire necesario para enfriar la pila abasteciéndola de oxígeno.

Debido a que no hay mecanismos para mezclar el material durante el proceso de compostaje, no se suelen emplear para materiales heterogéneos, tal como los R. S. U., que tienden a requerir más mezcla y removido.

El proceso suele durar unas 4 - 8 semanas, y luego se apila el producto durante 1 - 2 meses para que acabe de madurar. Puede usarse en combinación con otras tecnologías de compostaje.

■ **Sistemas cerrados**

a. Compostaje en tambor

El proceso de compostaje tiene lugar en un tambor de rotación lenta. Estos tambores pueden trabajar en continuo o por cargas y son de diferentes tamaños y formas. Están contruidos en acero y la mayoría de ellos incorporan aislamiento térmico, principalmente en países centroeuropeos y nórdicos.

El residuo orgánico, una vez pesado y registrado, es descargado en la zona de recepción. Desde aquí se deposita mediante pala cargadora, sin más preparación, directamente al alimentador de los tambores de compostaje. La alimentación del residuo y su distribución dentro del tambor se realiza de forma totalmente automática.

El proceso de descomposición tiene lugar dentro del tambor de compostaje. Gracias a la rotación intermitente de la unidad de compostaje, el material es desembrrollado, homogeneizado y desfibrilado de forma selectiva con un resultado óptimo.

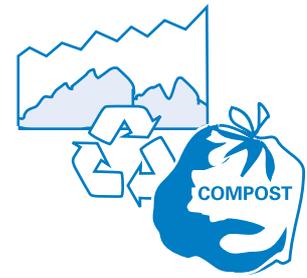
Las emisiones de olor, las cuales alcanzan máximos al principio de la descomposición, son extraídas por el sistema de ventilación del tambor y dirigidas a un bio-filtro para su eliminación. El líquido de los residuos, liberado durante la transformación de las sustancias orgánicas, es re-alimentado al residuo orgánico por la rotación intermitente del sistema, manteniéndose dentro del mismo.

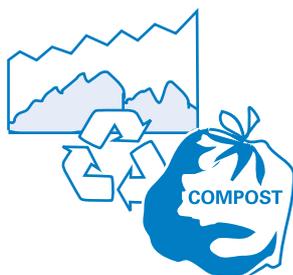
b. Compostaje en túnel

Aquí, el proceso tiene lugar en un túnel cerrado, generalmente fabricado en hormigón, con una vía de ventilación controlada por impulsión o aspiración, para el aporte de O₂, imprescindible para los microorganismos. La diferencia con el proceso anterior, reside en que aquí el residuo se encuentra estático y el proceso es completo.

c. Compostaje en contenedor

Es una técnica pareja a la anterior. La diferencia reside en que, en este sistema, el compostaje se realiza en contenedores de acero, generalmente de menor tamaño que los túneles de hormigón. A menudo es un proceso en continuo, con carga del material a compostar en la parte superior y descarga por la parte inferior.





En algunos casos de compostaje en contenedores se incluyen sistemas de mezcla interna que físicamente mueve los materiales a través del contenedor, combinando las ventajas de los sistemas de pilas volteadas y pilas estáticas ventiladas.

d. Compostaje en nave

El proceso de compostaje tiene lugar en una nave cerrada. La ventilación se realiza mediante una placa en la base y/o con ayuda de diferentes tipos de unidades rotativas (volteadoras). Las plantas modernas están totalmente automatizadas y equipadas con volteadoras, las cuales se mueven por medio de grúas elevadoras y pueden utilizar para el compostaje la totalidad del área de la nave.

La evolución de los sistemas de compostaje a sistemas cerrados ha representado un avance muy importante en este tipo de tratamientos, tanto desde el punto de vista de proceso como por la calidad del producto final.

Las variables de proceso, tales como contenido de humedad, composición de nutrientes, temperatura, pH, cantidad de gas, tiempo de retención, etc., pueden ser controladas, dirigidas y optimizadas. Esto conlleva una degradación más rápida y completa con una mínima contaminación de los alrededores.

Descripción del proceso de compostaje

■ *Eliminación de impurezas*

Esta fase consiste en una preparación previa de la materia orgánica en la que tiene lugar la separación de impropios, como pueden ser plásticos, latas, papeles..., mediante el empleo de un tromel.

■ *Mezcla de materia orgánica*

Una vez eliminadas estas impurezas se mezcla esta fracción orgánica con restos vegetales previamente triturados procedentes de podas y de jardines.

■ *Distribución en pilas*

La mezcla de la materia orgánica que procede de los RSU (FORSU) y de los restos vegetales se distribuye en forma de pilas. El proceso de compostaje, como se ha indicado anteriormente, es realizado por microorganismos y, por ello, es necesario controlar una serie de parámetros críticos durante todo el proceso:

- Temperatura
- Humedad
- Oxígeno

Con este fin se instalan una serie de sistemas de control de dichos parámetros y se realizan riegos y volteos en función de las necesidades.

Las pilas o mesetas de compost se deben construir sobre pavimentos que tengan un sistema de drenaje que permita recoger los lixiviados y las aguas de lluvia y regar con ellas los montones de compost y lograr mantener unas condiciones de humedad adecuadas.

■ *Afino del compost maduro*

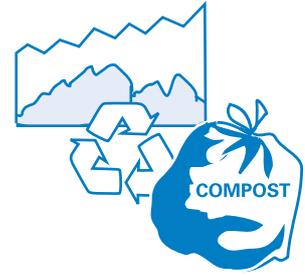
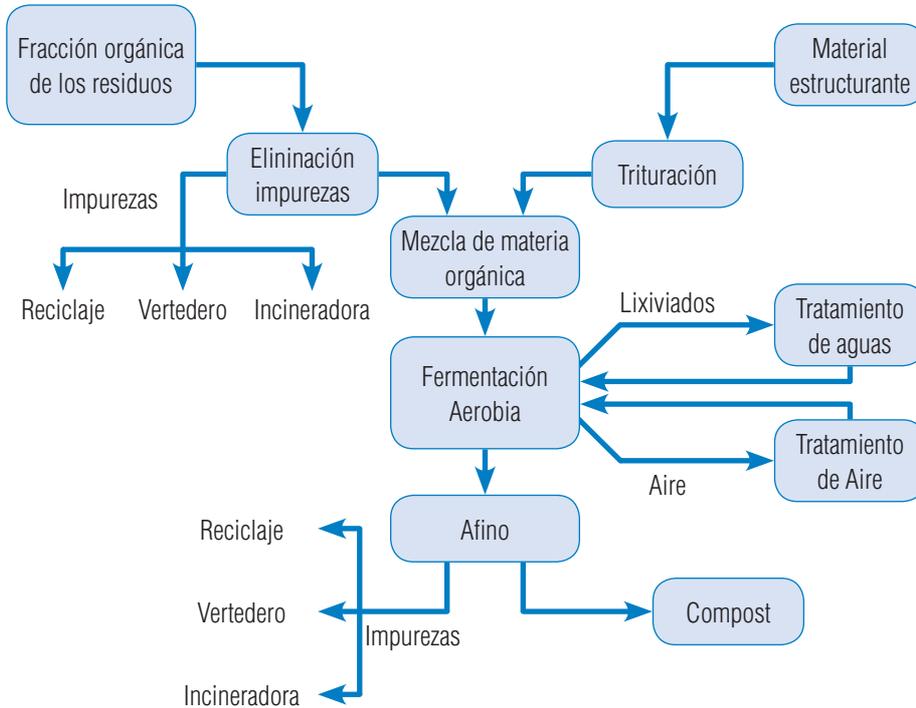
Para lograr un compost de una calidad aceptable se necesitan entre 12-14 semanas de maduración. Posteriormente, se realiza un proceso de criba para conseguir un producto homogéneo y fino.

Como consecuencia de las etapas de acondicionamiento de los residuos así como del afino del compost se generan unos productos de rechazo que son reciclados, enviados a vertedero o incinerados.

Diagrama del proceso de compostaje

En el siguiente diagrama se muestran las principales etapas que tienen lugar en una Planta de compostaje.

Diagrama 27: Principales procesos de la planta de compostaje



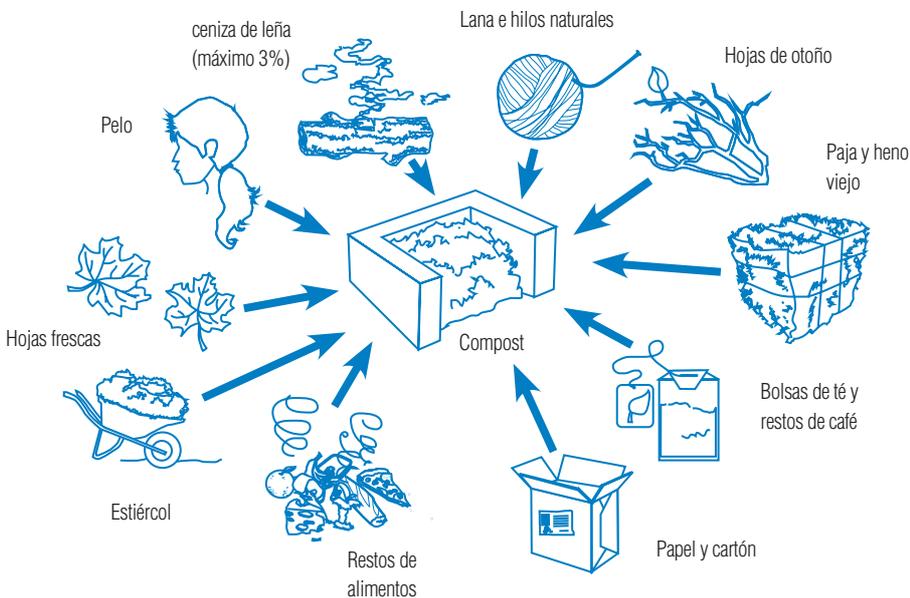
Tipos de residuos que se pueden tratar mediante este tratamiento

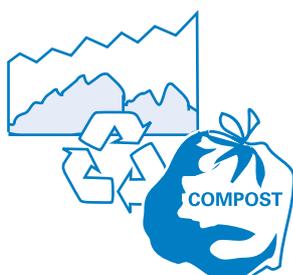
Los diferentes residuos que se pueden tratar en estas instalaciones son principalmente:

- FORSU, fracción orgánica que procede de los RSU
- Fracción orgánica que procede de la digestión anaerobia de los residuos
- Material que procede de los restos de podas y cosechas
- Lodos, material que proviene de plantas depuradoras

En el siguiente dibujo se representan algunos de los materiales que se pueden utilizar en estos procesos,

Figura 13: Materiales aptos para el proceso de compostaje





En general las condiciones que deben conseguir una buena biodegradación de la materia orgánica y, por tanto, un buen compost,

- Contenido suficiente de materia orgánica
- Ausencia de sustancias tóxicas
- Buena relación de elementos nutritivos ($20 < C/N < 40$)
- Humedad apropiada (25 % - 70 %)

Teniendo esto en cuenta es recomendable el compostaje de la materia orgánica procedente de los residuos urbanos junto con residuos con mayor porcentaje de materia orgánica biodegradable como se ha indicado previamente.

El compost generado en estos procesos tiene una amplia variedad de usos, se emplea en la agricultura, terrenos forestales degradados, jardines, recuperación paisajística y, en general, en terrenos con carencia orgánica o degradado.

Parámetros que afectan al proceso

- *Temperatura*, este parámetro además de ser crítico para asegurar un buen funcionamiento del proceso es crítico para asegurar la eliminación de los patógenos.
- *Tiempo de residencia*, este término se refiere a la duración del proceso y es fundamental controlar este parámetro, no sólo para asegurar que los microorganismos puedan desarrollar su actividad, sino que también está relacionado con la higienización del producto final.
- *Control de malos olores*, como consecuencia del proceso de fermentación se produce la emisión de COV's que están asociados a los malos olores. Con el fin de disminuir su generación es necesario controlar diversos parámetros que influyen directamente en el compostaje, como son humedad, aireación y temperatura.
- *Control de emisión de patógenos*, dado que en estos procesos la materia prima son residuos es frecuente que estas plantas se asocien con la emisión de bioaerosoles, es decir, partículas constituidas por seres vivos, o moléculas grandes que han sido liberadas por un ser vivo. Es muy importante aplicar una serie de medidas generales (riego de viales, empleo de equipos de protección colectiva e individual) para disminuir y controlar su generación.
- *Control sobre la procedencia y composición de los residuos*, la composición de los residuos es clave para conseguir un compost final de calidad. Por ello, es muy importante controlar la procedencia y sobre todo la composición de los residuos que llegan a la planta. Una vez que esta es conocida se pueden conseguir las características necesarias mediante la adición de otras fracciones.
- *Información constante sobre las necesidades de compost*, es muy importante realizar estudios y controles sobre las necesidades y el grado de satisfacción de los destinatarios del compost, así como la situación del mercado en general.

En relación con lo anteriormente mencionado, la EPA (Agencia Americana para la Protección del Medio Ambiente) propone unas condiciones mínimas para la higienización del proceso:

Tabla 48: Condiciones mínimas de higienización del proceso de compostaje

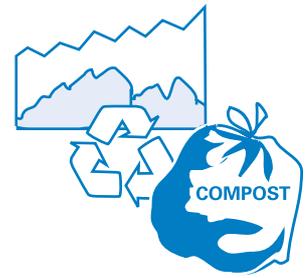
Procesos que reducen patógenos significativamente	
Compostaje	> 5 días > 40°C y 4 horas > 55°C
Procesos que reducen patógenos más intensamente	
Compostaje en pilas	3 días > 55°C
Compostaje en reactores	> 15 días > 55°C

Emisiones atmosféricas

Las principales emisiones a la atmósfera relacionadas con estos procesos son los compuestos orgánicos volátiles que son los causantes de los malos olores. La mayor parte de COV's emitidos se concentra en los depósitos de material fresco, en las trituradoras y en la parte inicial del proceso de compostaje.

Los valores límite de exposición de estos contaminantes que se emplean de referencia son los recogidos en el “Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España”, que es una guía elaborada por el INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) así como los establecidos por el Real Decreto 374/2001. Según valores medidos en diversas instalaciones de compostaje las emisiones de estos contaminantes se encuentran por debajo de los valores mínimos antes señalados.

Además de estos agentes químicos hay una serie de agentes biológicos asociados a estas instalaciones, son los denominados bioaerosoles. La exposición a este tipo de contaminantes está regulada por el Real Decreto 664/97 y en el documento “NTP 597: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos: riesgos higiénicos” recogido en la base de datos del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) se recogen los principales microorganismos asociados a estos procesos así como una serie de medidas relativas a la prevención de la exposición.



Capacidad y costes de la instalación

El límite inferior de viabilidad está estimado en generalmente en 150 Tn/día y se considera que no se deben montar plantas para producciones menores de 100Tn/día. No obstante, hay que señalar que la localización de la planta es fundamental para determinar estos límites ya que los costes de transportes, sobre todo para plantas pequeñas, suelen ser determinantes.

Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a este tratamiento:

Tabla 49: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de compostaje

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta.	Existencia en el mercado de nuevos productos para usos similares al compost
Diversidad de usos finales	Rechazo por parte de la población debido a los malos olores
Bajo precio de inversión inicial	Necesidad de sistema de depuración de aire
Existencia de varias tecnologías desarrolladas	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Permiten alcanzar los objetivos de reducción de materia orgánica destinada a vertedero	Falta de información/concienciación
Reducción de las emisiones a la atmósfera	Necesidad de superficie elevada
Considerable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociada al tratamiento de residuos	Necesidad de buen sistema de recogida de RSU



3.4.3. Biometanización

El proceso de biometanización, también denominado digestión anaerobia, es un proceso biológico acelerado artificialmente, que tiene lugar en condiciones muy pobres de oxígeno o en su ausencia total, sobre substratos orgánicos. Como resultado se obtiene una mezcla de gases, denominada biogás, y un residuo sólido que se denomina digesto.

Actualmente existen dos posibles tecnologías de biometanización: vía húmeda y vía seca. Considerando la tendencia actual de las plantas existentes se ha optado por explicar únicamente la vía húmeda.

Descripción del proceso de biometanización

■ Pretratamiento

Los residuos son descargados en una zona de recepción desde la que se carga la cinta de alimentación de la planta. El pretratamiento depende de la calidad del residuo, es decir, del porcentaje de materia orgánica que tenga el residuo y del tipo de impropios que lo acompañe. En el caso de los residuos de jardinería, el pretratamiento es bastante simple ya que suele estar constituido casi en su totalidad por ramas y hierbas.

En el caso de la fracción resto que provienen de las plantas de tratamiento integral de residuos urbanos, el proceso es más complicado, ya que la materia orgánica suele estar mezclada con otras sustancias, como plásticos, papeles, latas, etc., en este caso el pretratamiento debe ser más completo.

Normalmente se pueden distinguir dos etapas:

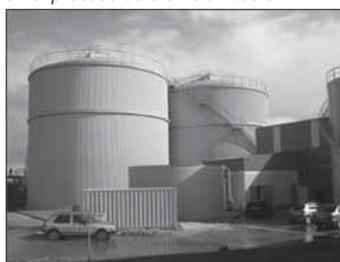
- **Etapas de clasificación:** en la que en primer lugar se separan de forma manual los objetos voluminosos que pudieran afectar al sistema, seguidamente son enviados a un tromel por medio del cual se separa el material de menor tamaño que se hunde en el tromel. Este material, que en su mayor parte es orgánico, se somete a un proceso de biometanización. El material de mayor tamaño que al salir por el final del tromel pasa a un proceso de recuperación en el que se recupera la materia orgánica que pueda acompañar a estos materiales y se mezcla con la hundida en el tromel. Finalmente estos materiales pasan por unos separadores magnético e inductivo para eliminar los restos de hierro y aluminio que contienen.

- **Etapas de eliminación de impropios:** para conseguir la eliminación de impropios de pequeño tamaño se pueden emplear equipos como criba de malla elástica para eliminar pequeñas impurezas pesadas como arenas, tierras, vidrio o cerámica y equipos de aspiración automática de materiales ligeros con objeto de eliminar plásticos.

■ Biometanización

Antes de la digestión propiamente dicha es necesario que los residuos sean diluidos, homogeneizados y calentados para alcanzar las condiciones más adecuadas para el proceso. La mezcla así obtenida se alimenta a los digestores. En estos reactores se produce la fermentación anaerobia de la materia orgánica, obteniéndose por un lado biogás y por el otro material digerido.

Figura 14: Biodigestores utilizados en el proceso de biometanización



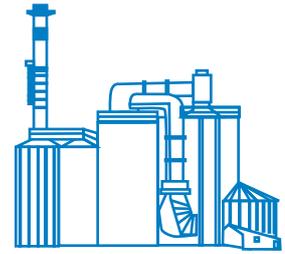
Parte del biogás generado es almacenado en un depósito o gasómetro para su posterior empleo y otra parte se usa para precalentar la materia orgánica antes de entrar en el digestor y para agitar la mezcla en el interior del digestor reinyectándolo en el mismo a gran presión mediante unas tuberías especialmente diseñadas a tal efecto.

Una vez finalizado el proceso de digestión el residuo sólido resultante es deshidratado. Las fracciones sólidas así separadas se suelen mezclar con fracción vegetal, suelen ser paja, antes de ser enviadas a la planta de compostaje.

Producción del Compost

La fracción sólida que se produce en el proceso de biometanización pasa a un segundo proceso de fermentación, esta vez aerobia. Para ello, primero se añadirá al fango de la digestión anaerobia un soporte vegetal que sirva de para esponjar el producto y permitir la circulación de aire para producir una correcta fermentación aerobia.

Esta fermentación aerobia se realiza en la planta de compostaje, las cuales están sujetas a un control continuo de temperatura, concentración de oxígeno y humedad. Estos tres parámetros son críticos para conseguir un compost de buena calidad. El funcionamiento detallado de este tipo de plantas se ha desarrollado con profundidad en el apartado 3.4.2 de la presente Guía.



Tratamiento del Biogás

El biogás obtenido está constituido por un (40-70%) de metano, un (30-60%) de dióxido de carbono y un (1-5%) de otros gases.

Dado que este biogás tiene un poder calorífico de aproximadamente 6000 kcal/m³ se suele emplear parte para satisfacer las necesidades energéticas de la planta y parte para la obtención de energía eléctrica.

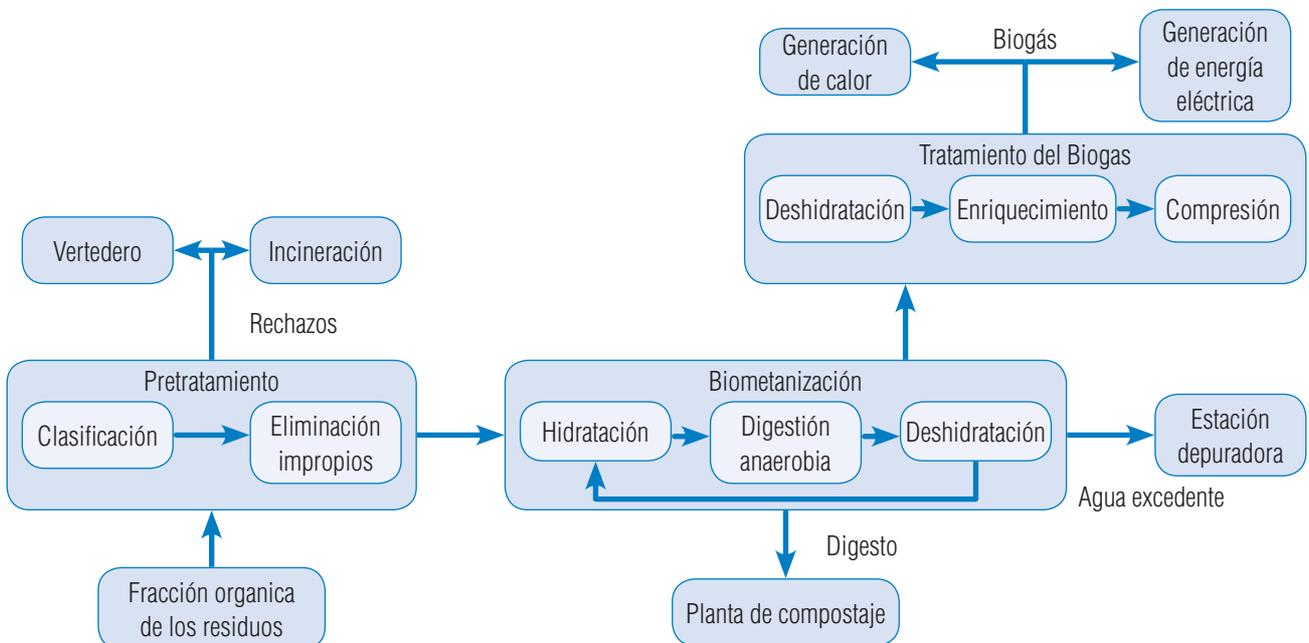
El uso del biogás como combustible podrá precisar de tratamientos o acondicionamientos que se mencionan a continuación:

- Desulfuración, esta etapa es necesaria para evitar la corrosión de los equipos del sistema de aprovechamiento energético
- Enriquecimiento, consiste en eliminación de parte del CO₂ y del vapor de agua para conseguir una mayor proporción de metano en la mezcla.
- Compresión, en esta fase se suministra al biogás la presión necesaria para que pueda ser almacenado en un gasómetro

Diagrama del proceso de biometanización

En el siguiente diagrama se muestran las principales etapas que tienen lugar en una instalación de biometanización:

Diagrama 28: Principales etapas de la planta de biometanización





Tipos de residuos que se pueden tratar

Este tipo de tratamiento es adecuado para residuos que tengan una elevada carga orgánica. En general, los residuos empleados como materia prima para la obtención del biogás son:

- Residuos ganaderos
- Fracción orgánica de los RSU. Este tipo de residuos puede emplearse para producir biogás de dos formas: mediante la desgasificación de vertederos o mediante la biometanización.
- Lodos de EDAR. En este caso, se suele emplear el proceso de biometanización
- Residuos agropecuarios

En concreto, entre los parámetros de diseño de estas instalaciones se recomiendan los siguientes valores:

Tabla 50: Parámetros de diseño de las plantas de biometanización

	Vía húmeda
% MS entrada	6 %
% MV entrada	75 %
Carga materia	50 kg/m ³ día
Carga MS	3 kg MS/m ³ día
Carga MV	2,2 kg MV/m ³ día

Siendo: MS material seco; MV material volátil

Parámetros que afectan al proceso

Dentro de los diferentes parámetros que afectan al proceso (temperatura, pH, humedad, nutrientes) es importante mencionar las recomendaciones de la EPA para lograr unas condiciones mínimas de higienización. Así recomienda someter a la materia orgánica a una temperatura comprendida entre 35 – 55°C durante 15 días y otros 60 días a 20°C.

Además hay una serie de factores que hay que controlar en este tipo de procesos, como son:

- Control de la procedencia y composición de los residuos
- Control de malos olores
- Composición del biogás generado

Emisiones atmosféricas

Las emisiones asociadas a una instalación de biometanización son cero, ya que el proyecto involucra la captura y destrucción del metano. No obstante es importante realizar un control y mantenimiento adecuado de todos los equipos para evitar fugas.

Capacidad y costes de la instalación

El factor más importante es la inversión inicial que, aunque varía según la instalación concreta, para instalaciones de unas 120.000Tm/año es:

Tabla 51: Capacidad y costes de instalación de las plantas de biometanización

Planta biometanización con desgasificación de vertedero	45,6 M€
Planta de biometanización y compostaje	36 M€

La planta de biometanización con desgasificación de vertedero se refiere a instalaciones de digestión anaerobia que se construyen cercanas a vertederos existentes con el fin de aprovechar las infraestructuras necesarias para llevar a cabo el aprovechamiento del biogás generado tanto en la planta como en el vertedero. En este caso el coste inversión es la suma del coste de la planta en sí y el coste de los conductos y equipos para extraer el gas del vertedero.

El segundo caso implica el coste de las instalaciones del proceso de biometanización propiamente dicho, pulper, digestor, sistemas de deshidratación del digesto, etc., junto con las propias del proceso de compostaje. Las plantas de biometanización llevan asociadas plantas de compostaje para poder aprovechar el digesto generado en el proceso. Por ello, a la hora de construir una instalación de este tipo puede que se aproveche una planta de

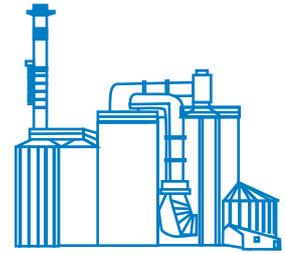
compostaje cercana o se construya una nueva planta si existen factores (como pueden ser la cercanía de los puntos de generación, infraestructuras existentes....) que lo aconsejen.

Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a este tratamiento,

Tabla 52: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de biometanización

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de buen sistema de pretratamiento de los RSU
Eliminación útil de residuos de agropecuarios	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta.	Existencia en el mercado de nuevos productos para usos similares al compost
Diversidad de usos finales del compost	Rechazo por parte de la población debido a los malos olores
Diversidad de usos finales del biogás	Necesidad de sistema de depuración de aire
Existencia de varias tecnologías desarrolladas	Generación de aguas excedentes
Disminución de olores generados en relación con el compostaje.	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Requerimientos menores de superficie	Falta de información/concienciación
Posibilidad de obtención de subvenciones	Rentabilidad dependiente de una capacidad mínima
Permiten alcanzar los objetivos de reducción de materia orgánica destinada a vertedero	Importante inversión inicial
Reducción de las emisiones a la atmósfera	
Considerable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociada al tratamiento de residuos	



3.4.4. Valorización Energética

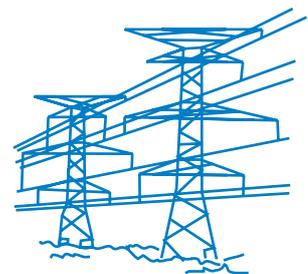
Una de las actuaciones posibles para la eliminación de los residuos es la valorización energética, consiste en utilizar las calorías contenidas en una sustancia para producir energía y a la vez eliminar la toxicidad asociada a estos residuos. Aunque cuando se habla de valorización energética se suele asociar a la incineración, lo cierto es que existen diferentes procesos de aprovechamiento energético:

- Incineración
- Gasificación
- Pirólisis

■ Incineración

El término incineración se refiere a aquellos procesos en los que se realiza una combustión en exceso de aire. Dentro de los procesos de incineración se pueden distinguir los de incineración propiamente dicha, que son aquellos cuyo principal objetivo es la eliminación de los residuos y los de co-incineración que son aquellos que tienen como objetivo la generación de energía. La legislación distingue entre ambos procesos y las condiciones establecidas son diferentes en cada caso.

Cuando se somete a los residuos a un proceso de incineración se consiguen dos cosas principalmente. Por un lado se consigue reducir el volumen de residuos sólidos (se producen cenizas y escorias como consecuencia de estos procesos) y, por lo tanto, la cantidad de residuos que hay que enviar a vertedero es mucho menor y por otro, se genera energía. Sin embargo, como consecuencia de la incineración se genera un flujo de gases con un contenido bastante importante de cenizas que hay que depurar antes emitir a la atmósfera.





■ **Gasificación**

El término gasificación se refiere a una oxidación parcial con defecto de aire. Este tipo de valorización permite reducir de forma importante la cantidad de residuos que hay que enviar a vertedero y produce un gas que puede ser aprovechado energéticamente.

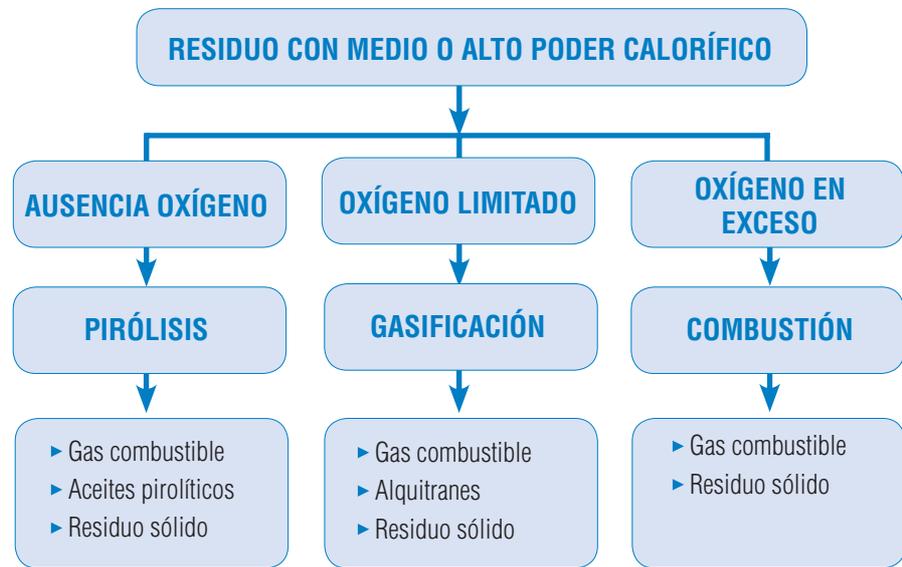
El volumen de gas producido como consecuencia de este proceso es menor que en el caso de la incineración, pero las necesidades de depuración son menores.

■ **Pirólisis**

Se emplea el término pirólisis para denominar a la degradación térmica de los residuos en ausencia de oxígeno. Como consecuencia del proceso se genera un gas combustible, unos aceites pirolíticos y un residuo sólido. Una de las características de la corriente gaseosa generada es que tiene un contenido de partículas muy bajo pero pueden formarse compuestos tóxicos durante el proceso.

En el siguiente esquema se puede ver las características principales de estos tres procesos así como los principales productos a ellos asociados.

Diagrama 29: Procesos de valorización energética



Descripción del proceso de incineración

Dentro del proceso de incineración hay que distinguir las siguientes etapas:

a. *Zona de recepción*

Los residuos son descargados en el foso de almacenamiento. Gracias a él se asegura la recepción de los residuos aunque se averíe la instalación y se asegura una reserva de combustibles aunque no lleguen residuos. A continuación los residuos son conducidos al horno mediante los sistemas de alimentación. Es fundamental que dichos sistemas garanticen la alimentación continua del horno.

b. *Horno*

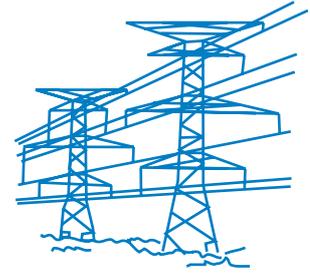
El horno es el equipo básico de la instalación. En él hay que distinguir dos partes, la parrilla y la cámara de combustión. La parrilla es el soporte físico dónde se realiza la combustión de los residuos y la cámara es la zona del horno dónde tiene lugar la combustión completa de los gases antes de la salida del horno.

Como consecuencia del proceso de combustión se generan unos gases que es necesario tratar y un residuo sólido.

c. *Tratamiento de los gases*

Los gases generados durante el proceso de combustión se caracterizan por contener ciertos contaminantes que es necesario eliminar antes de emitirlos a la atmósfera. Dentro de estos los principales son:

- Monóxido de carbono
- Óxidos de nitrógeno
- Dióxido de azufre
- Metales
- Partículas
- Gases ácidos
- Dioxinas y furanos



Aunque la composición de los gases de salida depende de las características de los residuos tratados lo más usual es que las instalaciones de tratamiento de los gases de combustión cuenten con los siguientes equipos:

- Ciclones, filtros electrostáticos y filtros de mangas para el control de partículas (normalmente asociado al control de metales).
- Depuración en base húmeda o en base seca con inyecciones de cal para el control de los óxidos de azufre.
- El control de óxidos de nitrógeno se realiza mediante la reducción selectiva con amoníaco y la eliminación de compuestos orgánicos y Hg se consigue empleando la adsorción en carbón activo. Esta técnica también es una alternativa muy usual para la eliminación de dioxinas y furanos. Con este fin existen otras opciones como son la adsorción con zeolitas y los filtros con membrana.

Los límites permitidos por la legislación vienen recogidos en el RD 653/2003 sobre incineración de residuos.

d. Tratamiento de los residuos generados

Como consecuencia del proceso de combustión se generan principalmente dos tipos de residuos, las escorias y las cenizas. Las escorias son la porción no quemada de los RSU, las cenizas son pequeñas partículas que son arrastradas por los gases de combustión. Las primeras contienen materia orgánica no quemada así como cantidades importantes de metales y vidrio y se suelen enviar a vertedero de inertes. Las cenizas suelen estar constituidas por compuestos muy solubles en agua y por ello se deben gestionar como un residuo peligroso.

e. Recuperación de calor

Para conseguir una correcta combustión es necesario mantener una temperatura elevada en el horno, alrededor de los 900°C y para evitar el deterioro de los equipos del sistema de limpieza de gases hay que disminuir la temperatura de los mismos a unos 300°C, dada la diferencia de temperatura entre la corriente de salida del horno y la de entrada al sistema de limpieza conviene estudiar la instalación de un sistema de recuperación de calor. Normalmente la inversión necesaria para añadir estos equipos a la planta suele compensar en plantas que tratan corrientes de residuos mayores de 120000 tn de residuos al año.

f. Sistemas auxiliares

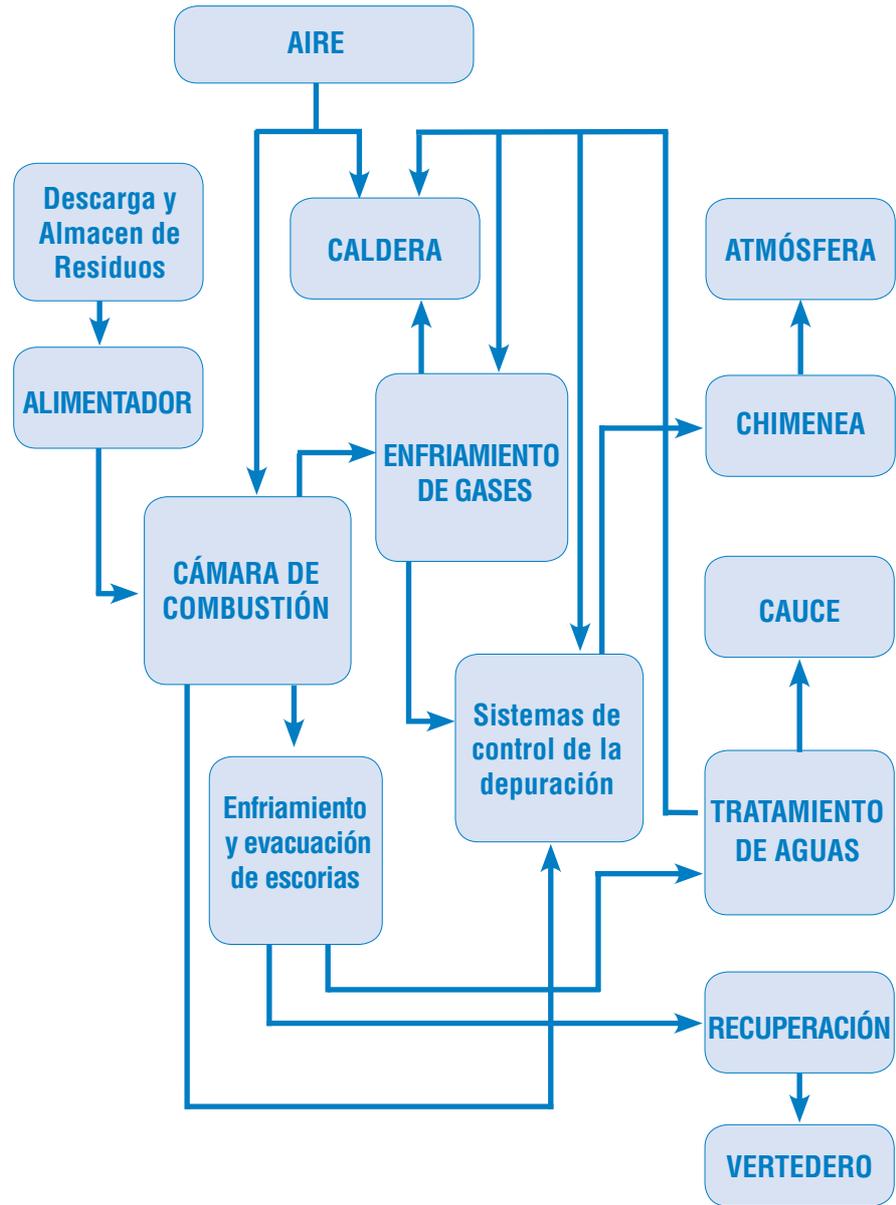
Los principales sistemas auxiliares asociados a estas instalaciones son el circuito de aire y gases, el circuito de agua, los circuitos eléctricos y los sistemas de control.

Diagrama del proceso de incineración

En la actualidad en España el tratamiento empleado para la eliminación de residuos urbanos dentro de los tres anteriormente mencionados es la incineración y por ello va a ser el único que se va a explicar con mayor profundidad. A continuación se añade un diagrama de flujo de este proceso



Diagrama 30: Principales etapas del proceso de incineración



Tipos de residuos que se pueden tratar

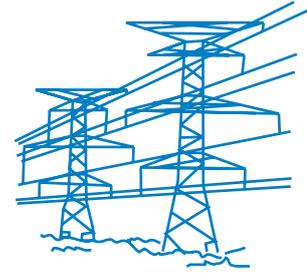
Este tipo de proceso es adecuado para eliminar residuos que tengan poder calorífico moderado del orden de 2500 Kcal/kg. A continuación se añade una tabla que puede servir de ejemplo de valores típicos,

Tabla 53: Valores poder calorífico adecuados para el proceso de valorización energética

MUESTRA	PCI Kcal/kg	HUMEDAD %
Residuos de entrada a la planta	1980	32
Rechazo en complejo con línea de basura en masa	2291	38
Rechazo en complejo con línea de envases y de basura en masa	2400	36

Como se ha indicado anteriormente el poder calorífico de los residuos es fundamental para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación. Por ello, es aconsejable realizar muestreos sistemáticos comprobar dicho valor. El procedimiento que se debe seguir está formado por las siguientes etapas:

- a. Toma de muestras, normalmente se extienden los residuos en la explanada procediendo a su cuarteo posterior con una máquina tractora que lo separa en montículos. Posteriormente se realiza la separación de las diferentes fracciones para determinar su porcentualidad en peso de cada una de las muestras.
- b. Transporte de muestras
- c. Preparación de muestras para su análisis, en primer lugar se procede a determinar la humedad de cada una de las muestras. Una vez obtenida esta se realiza su molienda. Finalmente se lleva a cabo la homogeneización de las mismas para proceder a su análisis.
- d. Análisis de las muestras, el procedimiento analítico para obtener el poder calorífico superior está especificado en la Norma UNE 164 001 EX. A partir de este dato se calcula el poder calorífico inferior (PCI).
- e. Resultados



Parámetros que afectan al proceso

- Composición y procedencia de los residuos, es muy importante controlar el PCI de los residuos que se van a incinerar. Para ello, es fundamental conocer su contenido en humedad.
- Control de los malos olores, se deben tomar medidas para minimizar estos y así evitar perjudicar a poblaciones cercanas.
- Control de emisiones atmosféricas, es necesario que la instalación tenga una serie de sistemas de control atmosférico con el fin de tener la seguridad de que en todo momento se está cumpliendo con la legislación.

Capacidad y costes de la instalación

A continuación se añade una tabla que incluye inversión, ingresos y costes netos asociados es este tipo de instalaciones:

Tabla 54: Capacidad y costes de la instalación de valorización energética

Tratamiento	Costes brutos	Ingresos	Costes netos
Incineración con recuperación energética	72 (/Tn)	30 (/Tn)	43 (/Tn)

Sin embargo, hay que señalar que estos costes son meramente estimativos y que es necesario realizar estudios teniendo en cuenta las características concretas de la zona. Así las distancias a la planta desde el punto de generación y la composición de los residuos son dos parámetros fundamentales a la hora de calcular los costes. No obstante, según estudios realizados, las plantas de incineración con recuperación son rentables cuando su capacidad es igual o mayor a 120000 Tn de residuo al año y dichos residuos tienen un poder calorífico inferior, PCI, igual o mayor a 2.500 kcal/kg.

Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a este tratamiento.

Tabla 55: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de valorización energética

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Disminución de los residuos enviados a vertedero	Dependencia de la composición y pretratamiento del residuo
Aprovechamiento de residuos mediante la producción de energía	Necesidad de la existencia de una red eléctrica cercana
Existencia de varias tecnologías desarrolladas	Complejidad tecnológica
Mejora en las condiciones de venta de energía a la red	Elevadas inversiones
Continuo desarrollo tecnológico	Aumento de requisitos legales
	Rechazo social



3.4.5. Depósito Final Controlado

Fundamentos del proceso de depósito final controlado:

Se define como vertedero controlado el emplazamiento para la eliminación de residuos que se destine al depósito de los mismos en superficie o de forma subterránea. En estos depósitos las operaciones realizadas están controladas y se someten a procedimientos de control técnico que siguen la legislación nacional, en concreto en el Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante vertedero.

Esta legislación es aplicable a todo tipo de vertidos excepto el esparcimiento de lodos, o el depósito de suelo sin contaminar o residuos no peligrosos inertes de la minería o canteras.

Descripción del proceso de depósito final controlado

Los elementos que suelen ser necesarios en un proyecto de vertedero controlado son:

- Instalación de recepción
- Caminos de acceso
- Infraestructuras de protección de las aguas
- Infraestructura de protección frente a la emisión de gases.
- Infraestructuras de protección del paisaje

■ Instalación de recepción

Es necesario que exista una zona para la recepción y clasificación de los residuos. En esta se debe disponer una báscula o dispositivos de pesaje para poder llevar un control, tanto funcional como económico, de la explotación.

■ Caminos de acceso

Dentro de los caminos de acceso hay que distinguir entre los caminos de acceso exteriores y los internos. La función de los caminos externos es asegurar el tráfico de los camiones en todas las condiciones meteorológicas y los caminos de acceso interno se construyen para comunicar la zona de recepción con el frente de trabajo y sus características dependen del tiempo previsto de uso y la climatología del área.

■ Infraestructuras de protección de las aguas

Mediante la construcción de esta infraestructura se pretende evitar que el agua de lluvia entre en contacto con los residuos y que los vertidos generados por los residuos entren en contacto con las aguas superficiales o subterráneas.

Para conseguir lo primero se pueden emplear dos sistemas (conjuntamente o no). Estos sistemas son canalización de las aguas provenientes de vertiente arriba del vertedero o la recogida de aguas de escorrentía mediante cunetas que rodeen el vertedero.

En cuanto a los lixiviados generados es necesario recogerlos y tratarlos posteriormente. Para que la recogida sea posible es necesario que el fondo de la zona empleada para la construcción del vertedero sea impermeable natural o artificialmente. Además, debe construirse un sistema de drenaje en un lecho de grava que permite conducir los lixiviados hasta un depósito o balsa de recepción. Los lixiviados una vez recogidos deben ser tratados. En relación a esto existen dos opciones: tratamiento en instalaciones exteriores o eliminación "in situ". Dentro de la eliminación "in situ" el método más usual son es el tratamiento con membranas de ultrafiltración y osmosis inversa. Una vez tratados pueden ser vertidos o reincorporados al vertedero.

a. Infraestructura de protección frente a la emisión de gases

Los principales compuestos gaseosos que se generan en el vertedero son anhídrido carbónico (CO_2), metano (CH_4), amoníaco (NH_3) y sulfuro de hidrógeno (SH_2). La cantidad y composición del biogás generado depende de la cantidad y composición de los residuos. En general, cuanto mayor sea la fracción biodegradable mayor y más larga será la producción de gases. Dado que este gas puede emerger por las fisuras del terreno es necesario controlar su salida y recogerlo.

Las infraestructuras básicas para la recogida de los gases producidos son la impermeabilización total de las paredes del vertedero y la construcción de los pozos de extracción. El gas extraído puede ser conducido a una antorcha donde se quema o se puede emplear como combustible en sistemas de cogeneración para la

producción de energía eléctrica y térmica. El aprovechamiento del biogás es desarrollado con profundidad en el apartado 3.4.5 de la presente Guía.

b. Infraestructuras de protección del paisaje

Los aspectos relacionados con la protección del paisaje hay que considerar tanto la fase de explotación como la fase de clausura.

En relación con la fase de explotación se emplean dos sistema, la plantación de árboles y el vallado del recinto. Lo más usual es el empleo de los dos sistemas conjuntamente.

La fase de clausura del vertedero implica una serie de etapas para asegurar su correcto sellado así como la adaptación de la zona al entorno. Lo más usual es que el uso posterior del vertedero implique la implantación de una cubierta vegetal.



c. Recuperación y utilización posterior de vertederos

En la gestión de los vertederos se debe considerar esta etapa ya en el proyecto inicial. Normalmente el sellado de estas explotaciones implican:

- Compactación y cubrición de la capa final de residuos de la misma forma que las capas anteriores seguida de la aportación de una capa final de material inerte de unos 70 a 100 de espesor
- Colocación de una barrera impermeable de arcilla o de una capa artificial de láminas de polietileno.
- Colocación de un sistema drenante que está constituido por una serie de tubos situados encima de una capa de grava. Este sistema pretende evitar que el agua infiltrada alcance a los residuos y que el agua vertida por los residuos ascienda hasta alcanzar la capa vegetal.
- Aportación de la capa vegetal necesaria para la cobertura final (esta etapa será necesaria según el uso final del vertedero), seguida de la implantación de la vegetación deseada o la realización de las obras necesarias para el uso final

Figura 15: Sellado del deposito final controlado

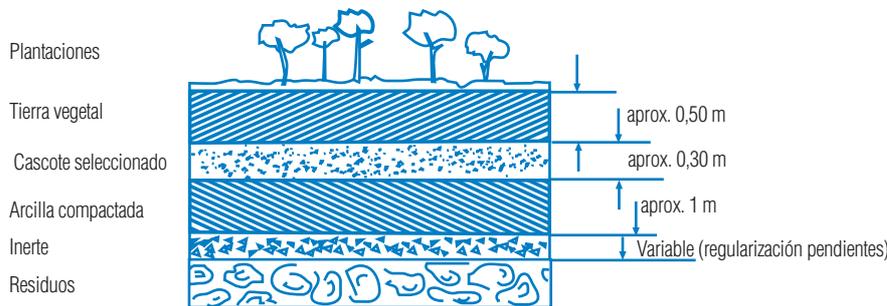
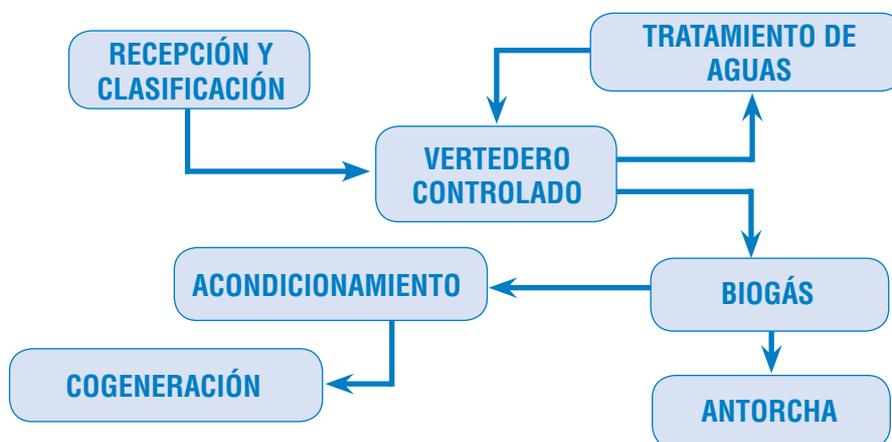


Diagrama del proceso del depósito final controlado

Diagrama 31: Principales procesos del depósito final controlado





Tipos de residuos que se pueden tratar

El tipo de residuo que se puede enviar a vertedero está regulado por el RD 1481/2001 relativo al vertido de residuos. Según este Real Decreto se distinguen tres tipos de vertederos según el tipo de residuo:

- *Vertederos de residuos peligrosos*, en ellos se vierten residuos que deben ajustarse a la definición de residuo peligroso incluida la Ley 10/98, de 21 de abril.
- *Vertederos de residuos no peligrosos*, se pueden emplear para residuos municipales o residuos no peligrosos de otro origen. Es recomendable que en este caso se empleen celdas separadas para los diferentes tipos de residuos.
- *Vertederos de residuos inertes*, sólo admiten los residuos que se puedan considerar como inertes, según la definición establecida en el apartado b del artículo 2 de este Real Decreto.

El Real Decreto 1481/2001 obliga a reducir los residuos biodegradables en vertedero mediante reciclado, compostaje, biogásificación o valorización energética. En concreto los residuos municipales biodegradables deberán reducirse hasta los siguientes porcentajes de la cantidad total de peso:

- A más tardar el 16 de julio de 2006, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 75 por 100 de la cantidad de total de residuos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2009, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 50 por 100 de la cantidad de total de residuos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2016, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad de total de residuos biodegradables generados en 1995.

Tipos de depósito final controlado

La siguiente clasificación está basada en el tipo de equipo y en los diferentes métodos empleados para explotar el vertedero.

■ Vertedero de baja densidad

En este tipo de vertederos se emplean las máquinas que se utilizan usualmente en los procesos de movimiento de tierras. En cuanto al sistema de explotación consiste en el depósito de los residuos en tongadas de 1,5 o 2 m y una posterior compactación ligera (entre 0,5 y 0,6 Tn/m³) con la misma máquina que ha transportado los residuos. Normalmente las capas de residuos se cubren a diario, por lo que la fermentación mayoritaria es anaerobia.

■ Vertedero de media densidad

Los vertederos de media densidad se distinguen de los de baja densidad por la compactación lograda, en este caso entre 0,6 y 0,8 Tn/m³ y por que la cubrición de la capa de residuos no se realiza a diario.

Este tipo de vertederos al igual que los vertederos de baja densidad son operativos hasta un tamaño de 200- 250 Tn/día

■ Vertedero de alta densidad

En los vertederos de alta densidad se distinguen tres zonas de trabajo. En la primera de ellas se extienden los residuos para exponer al aire la mayor cantidad de materia orgánica. En la siguiente zona se lleva a cabo una compactación de los residuos para lograr simultáneamente la aireación y la homogenización de la materia. En la última zona se desarrolla la fermentación aerobia hasta una nueva fase de compactación.

Parámetros que afectan al proceso

- Control de malos olores
- Control de la existencia de ratas, insectos y otros animales
- Control de la composición y cantidad de biogás generado
- Control del suelo, tanto en relación a su composición como a la estabilidad, así como de las aguas subterráneas.

Emisiones atmosféricas

El gas producido que se produce habitualmente en un vertedero está formado por:

- Anhídrido carbónico (CO₂),
- Metano (CH₄)

- Amoníaco (NH₃)
- Sulfuro de hidrógeno (SH₂).

La producción de estos gases depende fundamentalmente de la cantidad de residuos orgánicos biodegradables que contengan los residuos vertidos. No obstante, es muy necesario evitar su acumulación en espacios cerrados ya que existiría riesgo de explosiones.



Capacidad y costes de la instalación

El factor más importante es la inversión inicial aunque varía según la capacidad y el tipo de vertedero. A continuación se añaden unos costes orientativos,

Tabla 56: Capacidad y costes de instalación de los depósitos finales controlados

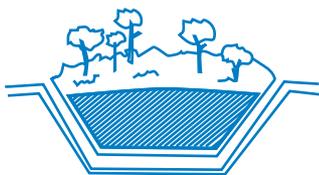
	Capacidad	Inversión
Vertedero controlado de baja densidad	6.000 (Tn/año)	0,36 M€
Vertedero controlado de media densidad	40.000 (Tn/año)	1,2 M€
Vertedero controlado de alta densidad	110.000 (Tn/año)	2 M€
Vertedero controlado de alta densidad	200.000 (Tn/año)	3,9 M€

Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a este tratamiento,

Tabla 57: Puntos fuertes y puntos débiles de los depósitos finales controlados

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Aprovechamiento de cenizas o escorias de hornos cercanos para el recubrimiento	Rechazo por parte de la población debido a los malos olores
Aprovechamiento del biogás generado en el vertedero en el caso de las instalaciones grandes que contengan residuos orgánicos biodegradables	Costes asociados al transporte
Primas en relación con la venta del biogás generado	Límites en relación con la distancia a los núcleos urbanos
	Dependencia con la climatología
	Necesidad de control de los gases generados en el vertedero
	Necesidad de control de los lixiviados generados
	Existencias de obligaciones legales en cuanto al tipo y las cantidades de residuos que se pueden verter.
	Necesidad de elevada superficie
	Aumento de las restricciones legales
	Elevadas emisiones de gases de efecto invernadero sino se dispone de un sistema de aprovechamiento del biogás de vertedero



3.4.6. Aprovechamiento del Biogás

Fundamentos del proceso de aprovechamiento del biogás

La degradación microbiológica anaeróbica de la materia orgánica genera una mezcla de gases que se denomina biogás. Este gas es una mezcla constituida por metano, CH_4 , en una proporción que oscila entre un 50% a un 70% y dióxido de carbono conteniendo pequeñas proporciones de otros gases como hidrógeno, nitrógeno y sulfuro de hidrógeno. La composición exacta depende de los residuos que se emplea como materia prima así como de las condiciones en que se desarrolla el proceso.

El biogás aprovechable puede tener diversos orígenes, siendo los más importantes:

- Vertederos
- Plantas de tratamientos de lodos en EDAR
- Plantas de biometanización

En cuanto al aprovechamiento del biogás se centra principalmente en la generación de energía (tanto eléctrica como térmica) y en el uso como combustible de vehículos. No obstante, hay que señalar que este último está extendido únicamente en Francia, Suecia y Suiza.

■ Aprovechamiento de biogás en vertedero

La instalación que permite el aprovechamiento de gas de vertedero está constituida por los siguientes sistemas:

- Sistema de captación de biogás
- Sistema de eliminación de condensados
- Sistema de bombeo de biogás
- Sistema de medición y control del biogás
- Sistema de acondicionamiento del biogás
- Antorcha
- Sistema de cogeneración

a. Sistema de captación de biogás

La captación, gestión y eliminación del biogás se realiza mediante un sistema de extracción de gases formado por una serie de pozos verticales y una red horizontal de colectores. La construcción de esta red de evacuación del biogás se realiza según avanza el relleno del mismo. De esta forma, el número de puntos de captación aumenta según progresan las operaciones de llenado y sellado del vertedero.

b. Sistema de eliminación de condensados

El biogás es captado a una temperatura media de 35°C y normalmente está saturado de vapor de agua. Por ello, para garantizar una correcta evacuación, es necesario que la red de tubería disponga de purgadores para eliminar los condensados ya que en caso contrario los rendimientos de la instalación disminuirían considerablemente.

c. Sistema de bombeo de biogás

Las diferentes líneas de captación de biogás se agrupan en uno o varios colectores. Normalmente estos suelen tener una serie de válvulas que permiten ajustar las condiciones de presión de los conductos así como el contenido en condensados. Los distintos colectores de aspiración confluyen en un centro de regulación dónde se analizan las características del biogás generado. Posteriormente se envía el biogás regulado y con un contenido constante de metano a la unidad de aprovechamiento.

d. Sistema de medición y control del biogás

En los colectores antes mencionados se colocarán las válvulas necesarias de medición y control de los caudales aportados por cada pozo para poder mantener constante el porcentaje de metano en el biogás que llega a combustión, controlando los niveles de oxígeno presentes en el gas, mediante la presión de aspiración, de forma que no exista la posibilidad de que la mezcla metano-oxígeno se vuelva explosiva.

Existen básicamente dos métodos de control de biogás en el mercado: automático o manual.

- **Control automático:** consiste en el empleo de analizadores de metano, oxígeno, caudalímetros y tomas de presión que, de forma automática, envían los datos a un sistema central que regula de una forma u otra las válvulas instaladas.

- **Control manual:** se basa en la instalación en cada pozo de válvulas de regulación y puntos de toma de muestra manuales, de tal modo que un operario, comprueba el estado de los pozos y, regula las válvulas.

El sistema manual resulta más adecuado para el correcto seguimiento del gas ya que, las variaciones de caudal y presión en los pozos se producen de forma lenta y progresiva y casi nunca repentina, o sea, fácilmente detectables en un seguimiento continuo, por lo que no es preciso instalar un sistema automático que implicaría un alto coste de montaje y mantenimiento.



e. Sistema de acondicionamiento del biogás

El biogás tiene como destino final la planta de cogeneración. Sin embargo, antes de su aprovechamiento en dichas planta es necesario someterlo a unas operaciones de acondicionamiento ya que presenta algunos componentes que pueden dar problemas de cara a su valorización. Estos compuestos son, en general, el ácido sulfhídrico y el vapor de agua aunque esto depende de los requisitos de los motogeneradores que se empleen en cada caso Sin embargo, en el caso del biogás de vertedero, el contenido del ácido sulfhídrico suele ser bajo y sólo es necesario eliminar la humedad. Por ello las etapas de acondicionamiento en la mayoría de los casos consisten en:

- Eliminación de vapor de agua
- Compresión para suministrar al biogás la presión necesaria para que pueda ser almacenado en un gasómetro.

f. Antorcha

Normalmente las instalaciones de aprovechamiento de biogás suelen contar con antorchas que se encargan de eliminar el exceso de biogás que se puede producir puntualmente. Además, mediante estos elementos se asegura la eliminación del gas en caso de parada de la planta de cogeneración.

g. Sistema de cogeneración

En la planta de cogeneración se produce de forma secuencial energía térmica útil y energía eléctrica y/o mecánica a partir de una sola fuente de energía. Existen distintos sistemas de cogeneración como son: motores alternativos, turbinas de gas, turbina de vapor o aplicaciones de secado o de calentamiento. La opción más usual en este tipo de plantas es el empleo de motogeneradores que permiten la obtención de energía eléctrica con aprovechamiento térmico de los gases residuales de la combustión en los motores. El aprovechamiento térmico depende de cada instalación. Así en caso de la presencia de hornos de incineración de residuos en zonas cercanas es frecuente su uso en estos equipos.

■ **Aprovechamiento de biogás procedente de la biometanización de RSU**

La única diferencia con el caso anterior viene dada por las etapas de pretratamiento de los residuos (explicadas en el apartado 3.4). En cuanto al aprovechamiento del biogás lo más frecuente es el uso de un motor de biogás para generar electricidad y el aprovechamiento de los gases calientes que salen del motor para calentar los digestores.

En este punto hay que mencionar que también existe la posibilidad de realizar procesos de codigestión de diferentes fracciones.

Diagrama del proceso de depósito final controlado

Diagrama 32: Aprovechamiento de biogás en depósito final controlado

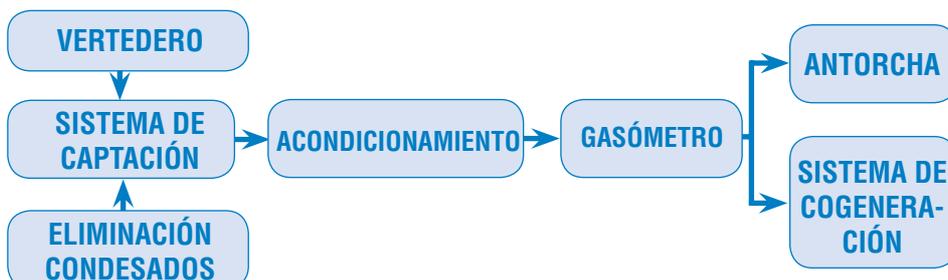
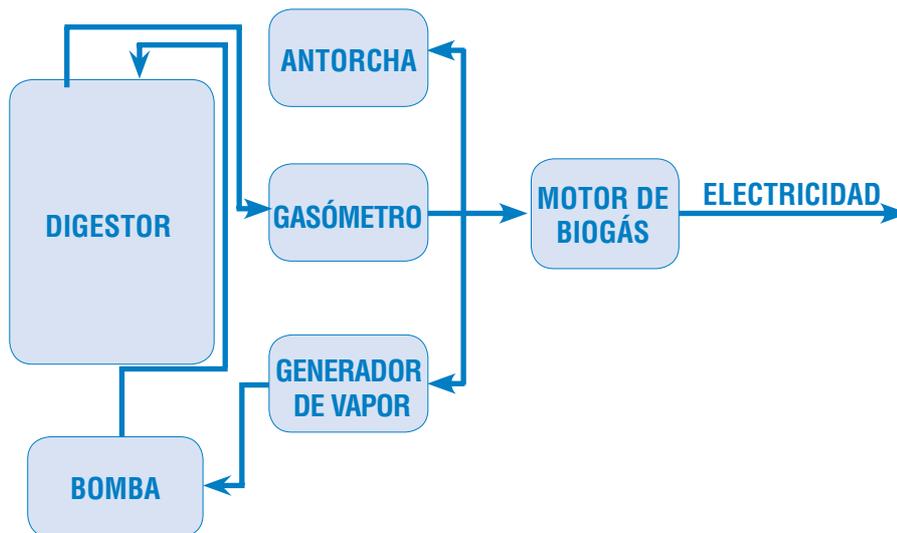




Diagrama 33: Aprovechamiento de procedente de la biometanización de RU



Emisiones atmosféricas

Mediante los sistemas de aprovechamiento de biogás se consigue eliminar de forma controlada importantes cantidades de metano, que es un agente potenciador del efecto invernadero.

No obstante, en este tipo de instalaciones existe el riesgo de que se produzcan emisiones accidentales a la atmósfera de este compuesto debido a fugas en los equipos así como riesgo de explosiones. Por ello, es fundamental asegurar un buen diseño de las instalaciones así como un correcto mantenimiento de los equipos.

Capacidad y costes de la instalación

En el caso del aprovechamiento de gas de vertedero hay que señalar que se trata de una tecnología interesante a partir de un volumen de capacidad de 200-250 Tn/ día de residuos.

En cuanto a la situación actual hay que señalar que estos dos sistemas han alcanzado un desarrollo importante. El consumo del biogás en España ascendió tal forma que a finales del 2003 se habían superado los objetivos del Plan de Fomento de Energía Renovables para 2010.

Figura 16: Capacidad y costes de la instalación de aprovechamiento de biogás

	Número de proyectos	Energía primaria (tep)	Objetivo del Plan 2010 (tep)	Cumplimiento del objetivo (%)
Tratamiento de aguas residuales	3	3.222	59.832	5,4%
Residuos ganaderos	2	3.875	7.643	50,7%
Residuos industriales	1	1.798	26.539	6,8%
Gas de vertederos	24	177.438	55.986	316,9%
Total	30	186.333	150.000	379,8%

Los objetivos energéticos que se han planteado en el plan de energías renovables en España 2005-2010 y se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 58: Objetivos energético del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

RECURSOS (TEP)	
Residuos ganaderos	8000
Fracción orgánica de RSU	110.000
Residuos industriales biodegradables	40.000
Lodos de depuración	30.000

Puntos fuertes y débiles

A continuación se incluye una tabla donde se recogen los principales puntos fuertes y débiles asociados a este tratamiento.

Tabla 59: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de aprovechamiento de biogás

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Existencia de primas	Dependencia de las condiciones climatológicas (sobre todo en el caso del gas de vertedero)
Necesidad de una salida para la gestión de los FORM así como de los lodos	Existencia de cierto riesgo de explosión
Eliminación controlada de CH ₄	Dependencia de la composición y pretratamiento del residuo
Disminución de los malos olores producidos en vertederos	Necesidad de la existencia de una red eléctrica cercana
Posibilidad de predicción del biogás que se puede generar.	Complejidad tecnológica
Mejora en las condiciones de venta de energía a la red	Elevadas inversiones
Considerable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero	Aumento de requisitos legales
Continuo desarrollo tecnológico	Rechazo social



3.5. Gestión y Tratamiento de Residuos Especiales

Pilas y Baterías

El Real Decreto 45/1996 regula diversos aspectos relacionados con pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas. Mediante este Real Decreto se pretende facilitar la valorización y eliminación controlada de este tipo de residuos utilizando una serie de medidas, como la organización de sistemas eficaces de recogida selectiva.

La aplicación de este Real Decreto afecta a pilas y acumuladores que contengan:

- Más de 25 mg de mercurio por elemento, excepto las pilas alcalinas de manganeso
- Más de 0,025 por 100 en peso de cadmio
- Más de 0,4 por 100 en peso de plomo
- Pilas alcalinas de manganeso que contengan más de 0,025 por 100 en peso de mercurio

Posteriormente la Orden de 25 de Octubre de 2000 modifica el ámbito de aplicación del anterior Real Decreto ampliándolo a pilas y acumuladores cuyo contenido en mercurio sea superior al 0,0005 por 100 en peso.

Recientemente ha sido aprobada una nueva Directiva 2006/06/EC en la que se establecen responsabilidades así como una serie de medidas relativas a los servicios de recogida, a las instalaciones de tratamiento y reciclaje e información y financiación. Dicha Directiva se aplicará a todo tipo de pilas y acumuladores y establece unos índices mínimos de recogida así como unos niveles de eficiencia de reciclado.

Los índices mínimos de recogida son los siguientes:

- el 25% a más tardar el 26 de septiembre de 2010
- el 45% a más tardar el 26 de septiembre de 2016

Los procesos de reciclado deberán alcanzar los siguientes niveles mínimos:

- el reciclado del 65% en peso, como promedio, de pilas y acumuladores de plomo-ácido.
- el reciclado del 75% en peso, como promedio, de las pilas y acumuladores de níquel y cadmio.
- el reciclado del 50% en peso, como promedio, de los demás residuos de pilas y acumuladores

En España se ha presentado ya el borrador de proyecto de Real Decreto por el que se realizará la transposición de dicha Directiva.





En relación a la gestión de las pilas y acumuladores usados las entidades locales son las encargadas de adoptar las medidas necesarias para que estos residuos se recojan selectivamente para su posterior valorización o eliminación. Para esto, tienen la posibilidad de firmar un convenio de colaboración con un Sistema Integrado de Gestión (SIG.) que les facilitará la implantación de la recogida selectiva. Actualmente en España el SIG. con mayor implantación es el realizado por Ecopilas.

La viabilidad del funcionamiento del programa de recogida requiere de la participación ciudadana, de distribuidores, administraciones locales así como del funcionamiento del propio SIG.

La administración local presta su sistema de recogida de residuos para la recogida de los contenedores de pilas usadas, depositándolas posteriormente en contenedores de mayor tamaño a disposición del Sistema Integrado de Gestión para su posterior traslado a las plantas de separación y/o reciclado. La administración local se encarga además de proporcionar el marco (normativo y funcional) necesario que permita la recogida selectiva de pilas y baterías usadas en su ámbito territorial y de acuerdo a lo dispuesto por la comunidad autónoma. Además es la encargada de seleccionar los puntos de recogida aunque sea normalmente la comunidad la que financie o cofinancie la infraestructura de recogida.

El Sistema Integrado de Gestión es el responsable ante las administraciones autonómicas competentes del correcto funcionamiento del sistema de recogida y reciclado de pilas usadas. Se encarga de realizar la recogida de las pilas y baterías usadas desde los puntos de almacenamiento y/o clasificación fijados por las Administraciones Públicas, hasta las plantas de tratamiento. Además, se responsabiliza de las operaciones de tratamiento de estos residuos.

Cómo ya se ha mencionado anteriormente la recogida de estos residuos se realiza mediante contenedores especiales que pueden estar situados en acera, en establecimientos o en puntos limpios. Estos contenedores a su vez pueden distribuirse de la siguiente forma: por una parte contenedores con compartimentos separados para recoger las pilas botón y el resto de forma independiente y por otra, contenedores aislados para separar las pilas botón.

También es frecuente que se encuentren este tipo de residuos en las bolsas de basura en masa.

Una vez recogidas las pilas son trasladadas a zonas de almacenamiento adecuadamente acondicionadas. En estas zonas se realiza la separación de las pilas de botón del resto de las pilas ya que el proceso de recuperación de estas es diferente.

■ Reciclado de pilas y baterías usadas

Las pilas y baterías pueden considerarse como una fuente de materias primas secundarias, ya que sería posible recuperar varios miles de toneladas de metales si se reciclasen. El reciclaje de pilas y baterías permite la recuperación de metales valiosos como el níquel, el cobalto y la plata.

Además, el uso de metales reciclados en la producción de pilas y baterías requiere un menor consumo de energía. Por ejemplo, el reciclaje de cadmio y níquel necesitan un 46% y un 75% menos respectivamente de energía primaria en comparación con la extracción y el refinado de esos elementos.

En el caso del zinc, la relación entre la energía necesaria para el reciclado y la energía necesaria para la extracción de los recursos primarios es de 1:3,6.

■ Reciclado pilas botón

En el caso de las pilas botón, dado que tienen un elevado contenido en mercurio, el proceso de reciclado se centra en la recuperación de este material. Los métodos más empleados para la recuperación de mercurio (MRT, proceso VOEST, etc.) trabajan por destilación. En estas plantas las pilas botón son primero desmenuzadas en una trituradora o molino a martillo, o bien se colocan en un horno cerrado sin ser desmenuzadas. En el primer caso, los molinos deben estar bajo vacío parcial, para que los vapores de mercurio que se producen no escapen incontroladamente, pero pueden ser extraídos y retenidos en filtros de carbón activado. Al material desmenuzado se le agrega cal en polvo para prevenir explosiones.

La destilación del mercurio requiere que las pilas estén abiertas y por encima de 600, a 650 °C, aproximadamente 24 horas. Este proceso normalmente se realiza a vacío ya que así se acelera la evaporación y previene el escape de vapores conteniendo mercurio. El mercurio evaporado se extrae con el gas de escape y se pasa por un refrigerante, el cual lo condensa a 2-6 °C. El gas residual, el cual contiene trazas de mercurio y otras sustancias, se quema afuera a 850-950°C, pasa por filtros de carbón activado y se purifica.

Reciclado resto de pilas

El principal objetivo de esta separación es la recuperación de los diferentes componentes de las pilas.

En la planta de tratamiento las pilas son trituradas en primer lugar y se separan plástico, papel, componentes férricos, componentes no férricos y el llamado polvo de las pilas. Este polvo es sometido a un tratamiento químico para separar los diferentes metales que contienen. Normalmente se obtienen compuestos de zinc, manganeso y otros metales.



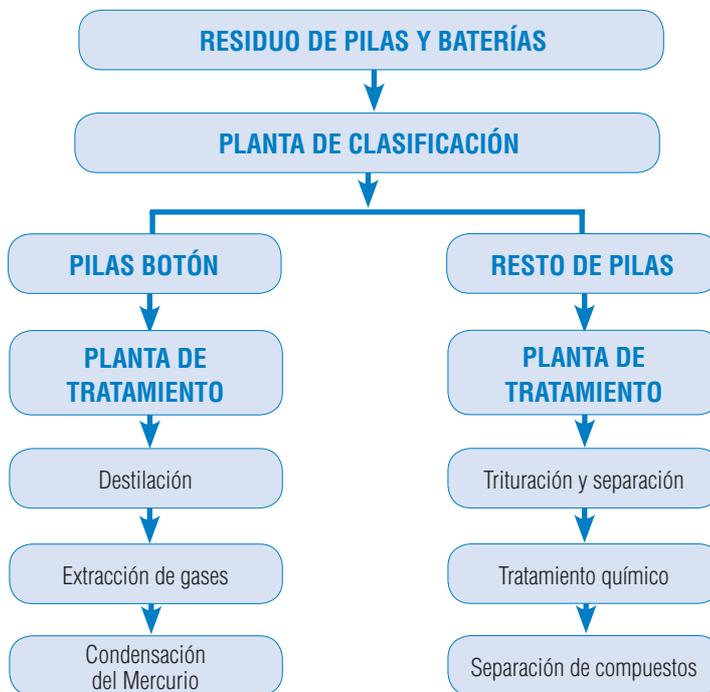
En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 60: Gestión de los residuos de pilas y baterías

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular (Consumidor)	Punto limpio	Planta de tratamiento específica
	Comercios	
	Área de aportación	

A continuación se muestra un gráfico explicativo del camino seguido por estos residuos desde el centro de recogida y clasificación hasta que es valorizado o reutilizado:

Diagrama 34: Tratamiento de los residuos de pilas y baterías



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 61: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de pilas y baterías

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta.	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Existencia de varias tecnologías desarrolladas	Falta de información/concienciación

Aceites domésticos

La competencia de la gestión de los aceites domésticos es de las entidades locales, siendo, sin embargo, competencia de las comunidades autónomas tanto la autorización de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la valorización y/o eliminación, como el registro de las actividades de gestión diferentes de la valorización y eliminación.





La recogida de este tipo de residuos se realiza en puntos limpios y mediante servicios de recogida. En algunos municipios se emplean contenedores especiales en áreas de aportación pero esta opción aún no es muy común.

El servicio de recogida se realiza de forma periódica ajustándose a las necesidades de cada comercio, institución o domicilio particular. La retirada de aceites se suele hacer mediante unos envases estándar con diferentes capacidades según el origen y que son facilitados por los servicios de recogida

Normalmente cuando se retiran los recipientes, se deja otro envase totalmente limpio e higienizado, así como un documento de la retirada del residuo que queda como justificación ante los organismos y/o autoridades competentes (tanto municipales, como sanitarias o medioambientales) que lo requieran.

En algunos municipios se realiza la recogida en domicilios particulares cuando se comunica y se solicita la retirada aunque es necesario que se haya acumulado una cantidad determinada.

Una vez recogidos los aceites son almacenados en los centros de transferencia o en centros adecuados para ello. En estos centros se les somete a unos procesos de preparación y eliminación de impurezas dependiendo del uso final a que se destine y en el caso de su aprovechamiento para preparación de biodiesel se somete a tratamientos algo más complejos que permiten obtener un combustible con un rendimiento superior. Algunos otros usos de estos residuos son la fabricación de piensos de animales o de jabones.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 62: Gestión de los residuos de aceites usados

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular (Consumidor)	Punto limpio	Planta de tratamiento específica
	Recogida por solicitud	
	Puerta a puerta	

A continuación se muestra un gráfico explicativo del camino seguido por estos residuos desde el centro de recogida y clasificación hasta que es valorizado o reutilizado. En este esquema se representa el proceso correspondiente a la fabricación del biodiesel a partir de los aceites usados. En el caso de otros usos finales el proceso en planta es diferente.

Diagrama 35: Tratamiento de los residuos aceites domésticos



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 63: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de aceite doméstico

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Beneficios económicos de los subproductos obtenidos	Restricciones en cuanto a las características del material reciclado
	Falta de información/concienciación
	Aumento de las restricciones legislativas



Residuos Peligrosos de Origen Doméstico

La gestión de este tipo de residuos está regulada por la Ley 10/ 1998, de 21 de abril , de Residuos así como el Real Decreto 952/97, del 20 de junio y el Real Decreto 833/88, del 30 de julio. Según estas normativas la gestión de estos residuos peligrosos está sometida a una serie de requerimientos relacionados con autorizaciones, registros y documentación. Así, tanto la recogida y almacenamiento como el transporte o las actividades de valorización o eliminación final requieren autorizaciones.



La recogida se realiza en puntos limpios y en los domicilios principalmente. Una vez recogidos son entregados a gestores autorizados que se encargan de su eliminación. Como se ha señalado anteriormente la composición de estos residuos es muy amplia, dentro de ellos se incluyen: pinturas y productos semejantes, productos químicos de limpieza y de tratamiento de aguas, productos para el automóvil y productos químicos de jardinería y para el cuidado de mascotas, etc. Por ello, el tratamiento final depende del residuo concreto. No obstante, en general, los tratamientos a los que se someten los residuos peligrosos son los siguientes:

- **Estabilización e inmovilización de sustancias contaminantes** para su transporte y almacenamiento en depósitos controlados.
- **Vertederos de seguridad**
- **Fisicoquímico y biológico**, para la separación de sólidos en suspensión, contaminantes inorgánicos, grasas y aceites, materia orgánica.
- **Destilación**, para extraer el material de los tubos fluorescentes o las pilas botón o para tratar disolventes
- **Combustión o incineración**
- **Regeneración de aceites minerales**
- **Trituración de envases industriales usados**

Es frecuente que algunos de estos residuos sean sometidos a procesos de pretratamiento, normalmente en la propia planta de tratamiento. Algunos de estos procesos son:

- **Fluidificación:** mediante este proceso los residuos energéticos que no pueden ser valorizados directamente (tales como pinturas, resinas, fondos de destilación, hidrocarburos, grasas...) reciben un proceso de trituración y fluidificación con el objeto de conseguir un producto manipulable y valorizable en las instalaciones de destino final, normalmente hornos de cementeras.
- **Separación de Hidrocarburos:** en este caso se utiliza sistemas de centrifugación para la separación de mezclas que contienen hidrocarburos para su posterior valorización.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 64: Gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico:

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular (Consumidor)	Punto limpio	Planta de tratamiento específica
	Recogida por solicitud	



A continuación se muestra un gráfico explicativo del camino seguido por estos residuos desde el centro de recogida y clasificación hasta que es valorizado o reutilizado.

Diagrama 36: Tratamiento de los residuos peligrosos de origen domiciliario



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 65: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos peligrosos de origen domiciliario

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección de la salud de los ciudadanos	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Protección del medio ambiente	Restricciones en cuanto a las características del material reciclado
	Falta de información/concienciación
	Aumento de las restricciones legislativas



Textiles

Los residuos textiles que se depositan en los contenedores específicos dispuestos para ello son recogidos y almacenados hasta su traslado a una planta de clasificación.

En las plantas de clasificación se separa la ropa en función de su calidad para su posterior venta, en las siguientes categorías:

- **Ropa de gran calidad**, una vez clasificada se vende en tiendas de segunda mano de las ONGs y asociaciones situadas en España.
- **Ropa aprovechable**, se vende a pequeños comerciantes, normalmente del continente africano, generando un movimiento de dinero.
- **Ropa deteriorada**, pasa por un proceso de reciclaje industrial, para posteriormente utilizarla para la creación de nuevos materiales como paños, trapos, rellenos, etc.
- **Ropa inservible**, se envía a depósito final controlado.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos textiles:

Tabla 66: Gestión de los residuos textiles

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particulares y Comercios	ONGs y asociaciones	Plantas de clasificación

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la clasificación y posterior destino de los residuos textiles:

Diagrama 37: Tratamiento de los residuos textiles



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 67: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos textiles

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Reutilización de los materiales recogidos	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Protección del medio ambiente.	Falta de información/concienciación
Ayuda social a colectivos desfavorecidos	
Diversidad de puntos de recogida	

Poda y jardines

Los restos de poda y jardines recogidos son transportados hasta las plantas de tratamiento para su posterior eliminación o reutilización.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos restos vegetales de poda y jardines:

Tabla 68: Gestión de los restos de poda y jardines



Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular	Punto limpio	Planta de tratamiento específica
	Recogida por solicitud	
	Puerta a puerta	

Una vez que este residuo es transportado hasta las plantas de tratamiento, se procede a la realización de las siguientes operaciones, en función del destino de estos residuos:

■ **Si su destino es el compostaje:**

- El residuo vegetal pasa por una zona de trituración, que lo convierte en un material homogéneo para acelerar el proceso de descomposición de la materia orgánica.
- Una vez triturado el material pasa a la zona de compostaje, donde se apila y voltea con frecuencia para favorecer el proceso de maduración.
- Una vez terminada la fermentación aerobia, el material obtenido se criba para separar los materiales de mayor tamaño.
- El producto obtenido se traslada a la zona de almacenamiento, envasado y posterior venta, para su utilización como abono.

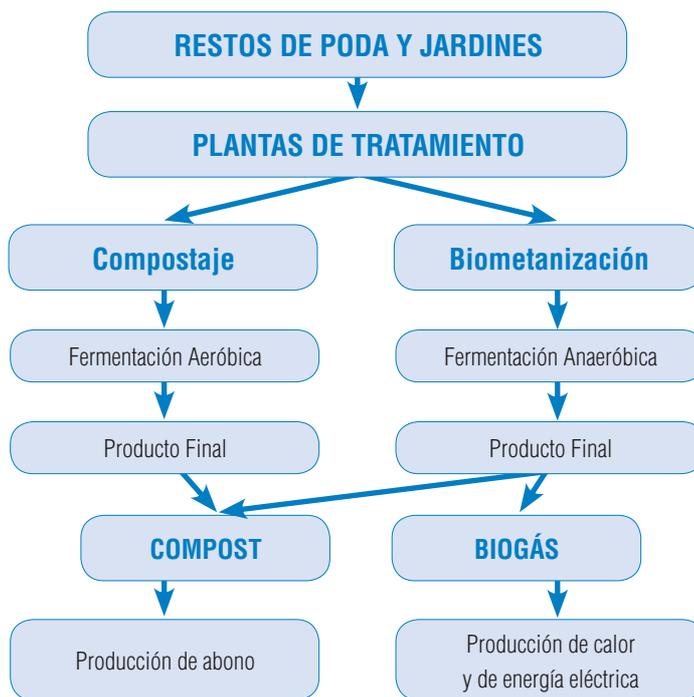


■ **Si su destino es la biometanización:**

- El residuo vegetal pasa por una zona de trituración con trómel, que lo convierte en un material homogéneo para acelerar el proceso de descomposición.
- Una vez triturado, es necesario que sea diluido, homogeneizado y calentado para alcanzar las condiciones óptimas para el proceso.
- El material es introducido en unos digestores que facilitan la fermentación anaerobia de la materia orgánica, obteniéndose por un lado biogás y por otro un material digerido.
- El biogás es utilizado para la generación de calor y de energía eléctrica, mientras que el material digerido es utilizado para la generación de compost, utilizado como abono.

A continuación se muestra un diagrama explicativo del tratamiento de los restos de poda y jardines:

Diagrama 38: Tratamiento de los restos de poda y jardines



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes:

Tabla 69: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de restos de poda y jardines

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de mayor implicación ciudadana.
Beneficios económicos de los subproductos obtenidos.	Falta de información/concienciación.



Residuos Agrícolas y Ganaderos

Dentro de estos residuos se pueden encontrar cuatro tipologías en función de su procedencia o de sus características especiales:

- **Residuos ganaderos**
- **Residuos vegetales**
- **Residuos de plásticos agrícolas**
- **Residuos de envases fitosanitarios**

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos agrícolas y ganaderos:

Tabla 70: Gestión de los residuos agrícolas y ganaderos

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Agricultores y ganaderos	Productores	Planta de tratamiento
	Gestor autorizado	
	Sistema Integrado de Gestión	



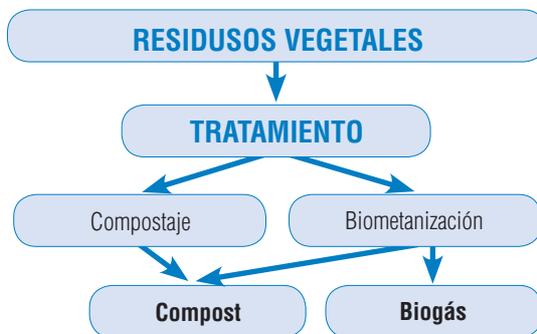
Respecto a los residuos ganaderos, estos son los derivados de las deyecciones de animales. El tratamiento que se les da a estos residuos se muestra en el siguiente diagrama:

Diagrama 39: Tratamiento de los residuos ganaderos



Los residuos vegetales engloban los propios de la actividad agraria, como son los derivados del proceso de cultivo, y los originados en procesos de transformación de los productos agrícolas. El tratamiento que se les da a estos residuos se muestra en el siguiente diagrama:

Diagrama 40: Tratamiento de los residuos vegetales



Los residuos de plásticos agrícolas son los utilizados en los sistemas de agricultura intensiva. El tratamiento que se les da a estos residuos se muestra en el siguiente diagrama:

Diagrama 41: Tratamiento de los residuos de plásticos agrícolas





Los residuos de envases fitosanitarios están compuestos principalmente por envases de productos químicos. Actualmente está en funcionamiento un Sistema Integrado de Gestión de estos residuos, promovido por la asociación SIGFITO, en el que se facilita la recuperación de estos envases a través de la creación de una red de centros de agrupamiento, donde se almacenan hasta llevarlos a las plantas de tratamiento.

El tratamiento que se les da a estos residuos se muestra en el siguiente diagrama:

Diagrama 42: Tratamiento de los residuos de envases fitosanitarios



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes:

Tabla 71: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos agrícolas y ganaderos

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Protección del medio ambiente.	Necesidad de mayor implicación ciudadana.
Existencia de varias tecnologías desarrolladas.	Falta de información/concienciación.
Beneficios económicos de los subproductos obtenidos.	

Vehículos Fuera de Uso



Según la Directiva 2000/53/CE, una vez que los vehículos han llegado al final de su vida útil son considerados como residuos peligrosos y, por lo tanto, deben gestionarse como tal. Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1383/2002 sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

El objetivo de este Real Decreto es establecer medidas para prevenir la generación de residuos procedentes de los vehículos, regular su recogida y descontaminación al final de su vida útil, así como las demás operaciones de tratamiento, con la finalidad de mejorar la eficacia de la protección ambiental a lo largo del ciclo de vida de los vehículos.

Cualquier persona que disponga de un vehículo fuera de uso (VFU) podrá deshacerse de él de las siguientes maneras:

- Devolución al productor del vehículo.
- Entrega a una instalación de recepción.
- Depósito en un Centro Autorizado de Tratamiento (CAT).

Es obligación de los Ayuntamientos, la recogida de los vehículos abandonados en la vía pública y su posterior traslado a unas instalaciones de recepción o directamente depositarlos en un Centro Autorizado de Tratamiento.

Tanto los productores como las instalaciones de recepción deben depositar los VFUs en un CAT en el plazo máximo de 30 días. Estas instalaciones de recepción podrán ser de titularidad pública o privada y, deberán cumplir con los requisitos técnicos especificados en el Anexo I del citado Real Decreto, además deberán emitir un certificado de entrega a cada usuario que les haga entrega de un vehículo.

Los Centros Autorizados de Tratamiento deben emitir un certificado de destrucción cada vez que se les hace entrega de un vehículo. Este certificado acredita el fin de la vida útil del vehículo, dando lugar a su inmediata descontaminación y posterior valorización de sus componentes útiles.



En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 72: Gestión de los vehículos fuera de uso

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Vehículos obsoletos	Productores	Centros Autorizados de Tratamiento (C.A.T.)
	Instalaciones de recepción	
Vehículos accidentados	Servicio de Asistencia en Carretera	
	Instalaciones de recepción	
Vehículos abandonados en la vía pública	Recogida municipal	
	Instalaciones de recepción	

Una vez que el VFU llega al CAT, se le realizan las siguientes operaciones:

- **Descontaminación:** consiste en la extracción de todos los residuos peligrosos, es decir, combustible, líquido de transmisión y otros aceites hidráulicos, aceites de motor, líquidos de refrigeración y de frenos, baterías, filtros, etc.
- **Desguace:** se procede a la retirada y clasificación de todos los componentes susceptibles de ser reutilizados, y se almacenan para su posterior venta.
- **Almacenamiento y compactación:** el vehículo se almacena y compacta a la espera de ser transportado a las instalaciones de fragmentación.
- **Fragmentación:** los vehículos son triturados por molinos de martillos y reducidos a piezas de un tamaño de entre 20 y 40 cm.
- **Separación magnética:** mediante corrientes magnéticas se separan los materiales metálicos de los no metálicos. Los metales son almacenados y enviados a fundición para su reciclado, los no metálicos son clasificados y enviados a vertedero.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de recogida y posterior tratamiento de un vehículo fuera de uso:

Diagrama 43: Tratamiento de los vehículos fuera de uso





Los residuos que se obtienen tras el tratamiento de los vehículos fuera de uso, son, entre otros, los siguientes:

- Asientos y textiles.
- Plásticos.
- Neumáticos fuera de uso.
- Líquidos y sustancias tóxicas.
- Baterías, motor, aceites, filtros, etc.
- Chatarra metálica.
- Vidrios.

A las actividades de valorización posteriores a la descontaminación del vehículo les es de aplicación la Ley 10/1998 de Residuos, atendiendo a las características de las operaciones y a la peligrosidad de los componentes que se estén gestionando.

Así los agentes económicos podrán establecer sistemas de recogida de vehículos o de sus componentes para su posterior descontaminación y correcta gestión ambiental. Estos Sistemas Integrados de Gestión (SIG) deberán de ser autorizados por las Comunidades Autónomas en las que se implanten y, deberán cumplir con los objetivos de reutilización, reciclado y valorización del Plan Nacional de Vehículos al final de su vida útil, derivado del Real Decreto 1383/2002.

La Asociación Española para el tratamiento medioambiental de los vehículos fuera de uso (SIGRAUTO) es un foro permanente, en el que fabricantes e importadores, fragmentadores y desguaces de automóviles, analizan los problemas que afectan a los vehículos al final de su vida útil, para así cumplir con las obligaciones ambientales derivadas de la nueva normativa.

Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 73: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de aceite doméstico

Puntos fuertes	Puntos débiles
Cumplimiento con la legislación vigente	El sistema de recogida municipal de vehículos abandonados en la vía pública necesita de un seguimiento y control del número de éstos que se encuentran en el municipio
Protección del medio ambiente	Falta de conocimiento por parte del ciudadano de los canales existentes para la adecuada gestión de los VFUs
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta	Existencia de desguaces de VFUs ilegales
	Falta de información/concienciación ciudadana en lo referente a la gestión de los VFUs



Neumáticos fuera de uso

Hasta hace pocos años, la práctica más habitual para eliminación de los neumáticos fuera de uso (NFUs) era su depósito en vertederos, tanto controlados como y principalmente incontrolados, lo que provocaba graves problemas ambientales como son: contaminación de zonas naturales, facilidad de incendio con la consiguiente emanación de gases tóxicos, residencia de roedores y otros animales etc.

La falta de control ante la eliminación de los NFUs, llevo a la Unión Europea a sacar la Directiva 99/31/CEE, por la cual prohíbe, a partir del tercer año de su entrada en vigor, el vertido directo de neumáticos enteros y, a partir del sexto año, neumáticos triturados.

Dos años después, en octubre de 2001, se aprobó en España el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso, vigente hasta 2006, y por el cual se prohíbe la eliminación, mediante vertido o incineración sin recuperación energética, de los neumáticos enteros a partir del 1 de enero de 2003, y de neumáticos troceados a partir del 1 de enero de 2006.

Además mediante el artículo 5.3.d del Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, se establece la prohibición de depósito en vertedero de neumáticos usados troceados a partir del 16 de julio de 2006.

En diciembre de 2005, entra en vigor el Real Decreto 1619/2005, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. El objeto de este Real Decreto es prevenir la generación de neumáticos fuera de uso, y fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, con objeto de proteger el medio ambiente.



Según este Real Decreto los productores quedan obligados a hacerse cargo de la gestión de los residuos derivados de sus productos y a garantizar su recogida y gestión. Esto lo podrán hacer de forma individual o participando en un sistema integrado de gestión (SIG).

Con el objetivo de ayudar a los productores a cumplir con sus responsabilidades surge SIGNUS, Sistema Integral de Gestión de Neumáticos Usados. Esta es una sociedad sin ánimo de lucro cuyo fin es garantizar el correcto tratamiento de los NFUs.

Además las Entidades Locales también desempeñan un papel importante en la gestión de estos residuos ya que pueden facilitar la recogida de estos residuos en talleres y puntos limpios, asegurando su correcta gestión al entregarlos a un centro de recogida y clasificación, donde se les proporcionará un tratamiento adecuado.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 74: Gestión de los neumáticos fuera de uso

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Consumidor	Punto limpio	Centro de recogida y clasificación (CRC)
	Talleres	
Talleres y concesionarios	Gestor autorizado	
Productores	Sistema Integrado de Gestión	

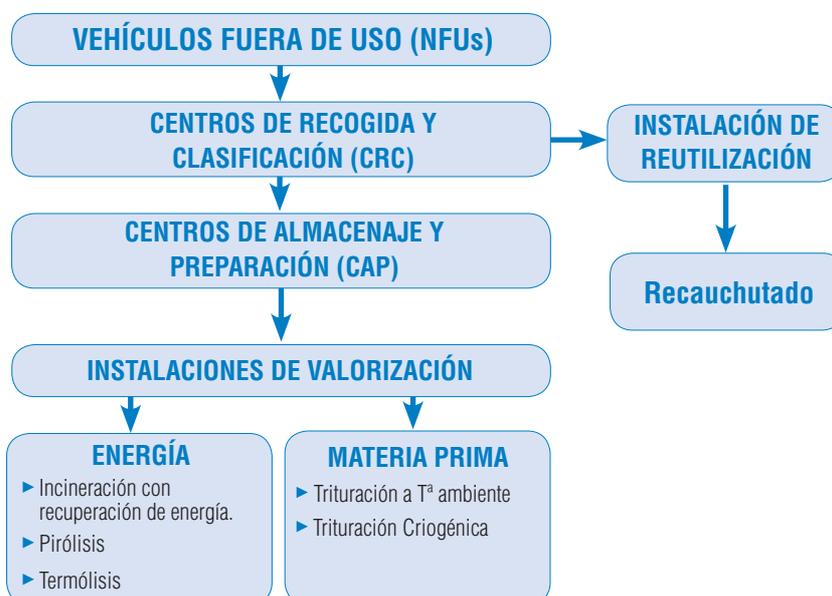
Una vez en el Centro de Recogida y Clasificación (CRC), los NFUs son clasificados, separándose aquellos que tienen un potencial de uso, bien directamente o después de un proceso de recauchutado.

Aquellos otros neumáticos que han agotado todo su potencial de uso NFUs, deben recibir el tratamiento más adecuado desde el punto de vista medioambiental, por lo que son enviados a un centro de almacenaje y preparación en el que se lleva a cabo un tratamiento previo a la valorización de los mismos, que consistirá generalmente, con objeto de optimizar su transporte, en una reducción de su volumen en función de las necesidades de las instalaciones de valorización donde se lleve a cabo el tratamiento final.

En las instalaciones de valorización se aprovechan los recursos materiales o energéticos que contiene los NFUs.

A continuación se muestra un gráfico explicativo del camino seguido por estos residuos desde el centro de recogida y clasificación hasta que es valorizado o reutilizado:

Diagrama 44: Tratamiento de los neumáticos fuera de uso

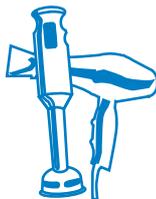




La siguiente tabla muestra los puntos fuerte y los puntos débiles de la recogida y tratamiento de los NFUs:

Tabla 75: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los neumáticos fuera de uso

Puntos fuertes	Puntos débiles
Cumplimiento con la legislación vigente	Inadecuada gestión de estos residuos por parte del ciudadano
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta	Distribuidores/proveedores poco receptivos a la aceptación de los NFUs de origen particular
Protección del medio ambiente	Falta de información/concienciación ciudadana en lo referente a la gestión de los NFUs



Aparatos Eléctricos y Electrónicos

El Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, determina como se deben gestionar estos residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos para minimizar la afección ambiental. Además concreta las operaciones de tratamiento de estos residuos, que deben ajustarse a las mejores técnicas disponibles, teniendo en cuenta lo dispuesto por la Ley 16/2002 de prevención y control integrado de la contaminación.

En aplicación del principio de “quien contamina paga”, es el productor quien debe hacerse cargo de los costes de la gestión, incluida la recogida desde las instalaciones de almacenamiento temporal, ya sean las de entidades locales o las de los distribuidores, hasta las plantas de tratamiento, de los residuos generados tras el fin de la vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos.

Las Entidades Locales pueden participar de la gestión de estos residuos, instalando en los puntos limpios municipales, contenedores específicos para la recogida de aparatos eléctricos y electrónicos de origen domiciliario.

Los productores de estos aparatos podrán realizar la recogida y el tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs), de forma individual o participando en un Sistema Integrado de Gestión (SIG). Estos SIG deberán ser autorizados por las Comunidades Autónomas en las que se implanten, y deberán firmar acuerdos de colaboración con las mismas y con las Entidades Locales.

En la actualidad existen en funcionamiento varios SIG de recogida y tratamiento de los RAEEs.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 76: Gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular	Punto limpio	Plantas de Tratamiento
	Distribuidores	
Distribuidores	Productores	
	Centro Autorizado de Tratamiento	
	Sistema Integrado de Gestión	
Productores	Centro Autorizado de Tratamiento	
	Sistema Integrado de Gestión	

Las actividades que se producen en las Plantas de Tratamiento donde se depositan los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos son las siguientes:

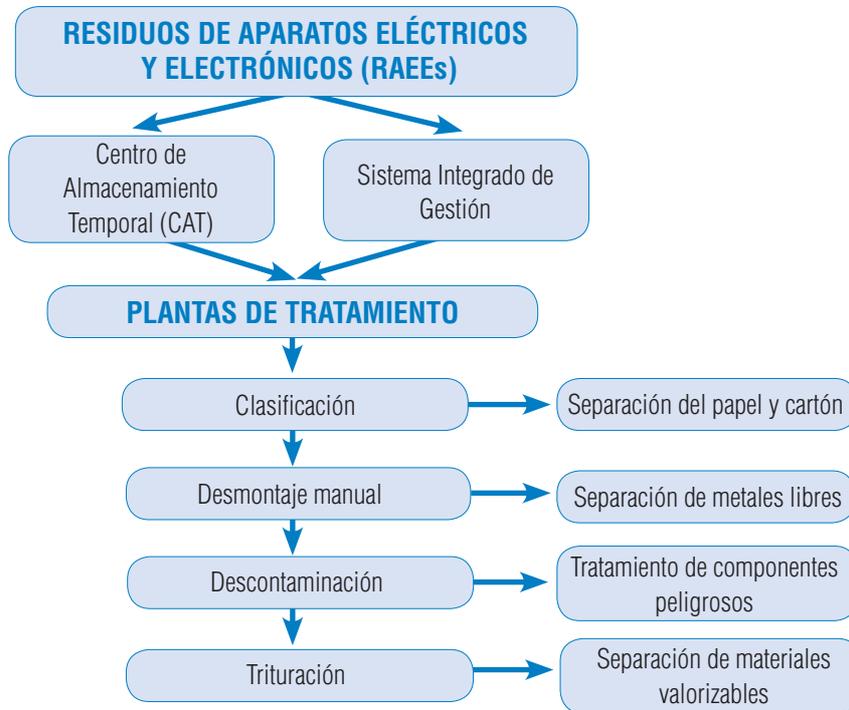
- **Clasificación**, se procede a la clasificación de los residuos en función de su tipología, separando a su vez el papel y cartón que se encuentre.
- **Desmontaje manual**, el personal técnico de la planta procede al desmontaje manual de los aparatos, separando los metales libres.
- **Descontaminación**, se realiza un tratamiento a los residuos para eliminar cualquier resto de componentes peligrosos que no hayan sido retirados.

■ **Trituración**, los residuos son triturados por prensas rotativas, separando los materiales que pueden ser valorizables.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de recogida y posterior tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:



Diagrama 45: Tratamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes:

Tabla 77: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos

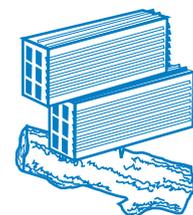
Puntos fuertes	Puntos débiles
Cumplimiento con la legislación vigente	Inadecuada gestión de estos residuos por parte del ciudadano
Protección del medio ambiente	Distribuidores/proveedores poco receptivos a la aceptación de los RAEEs de origen particular
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta	Falta de información/concienciación ciudadana en lo referente a la gestión de los RAEEs

Construcción y Demolición de obras menores

La mayoría de los residuos de construcción y demolición son inertes: ladrillos, azulejos y otros cerámicos, hormigón, piedra, arena y grava, madera, etc. Sin embargo, este tipo de residuos puede contener una pequeña fracción de residuos peligrosos como son fluorescentes, disolventes, pinturas, adhesivos, etc.

El destino de este tipo de residuos se está moviendo rápidamente en Europa desde el relleno y vertido hacia el reciclaje. Dentro de los diferentes componentes de este tipo de residuos las perspectivas de reciclaje se centran sobre todo en las corrientes de ladrillos, hormigón, tejas, arena, etc. que suelen constituir la mayoría y permite conseguir áridos mediante procesos relativamente sencillos. Además, se podría realizar el reciclaje de otras corrientes como son los metales, el vidrio, el plástico o la madera.

Para conseguir este reciclaje los municipios deben fomentar la separación en origen de sus diferentes componentes y así conseguirían, además, controlar los residuos peligrosos que puedan venir asociados a los residuos de construcción y demolición de obras menores.





En algunos planes regionales de residuos se comienza a plantear la construcción de redes de recogida que incluirían los puntos limpios, las plantas de clasificación y las de tratamiento. Sin embargo, para que las plantas de tratamiento sean más viables económicamente se plantea la opción de mezclar los flujos de los residuos de obras menores con los de las grandes obras para su posterior tratamiento conjunto.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 78: Gestión de los residuos de construcción y demolición de obras menores

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular (Consumidor)	Punto limpio	Depósito final controlado
	Área de aportación	Planta de tratamiento de RCD

A continuación se muestra un gráfico explicativo del camino seguido por estos residuos desde el centro de recogida y clasificación hasta que es valorizado o reutilizado.

Diagrama 46: Tratamiento de los residuos de construcción y demolición de obras menores



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes:

Tabla 79: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos de construcción y demolición de obras menores

Puntos fuertes	Puntos débiles
Protección del medio ambiente.	Inadecuada gestión de estos residuos por parte del ciudadano.
Cumplimiento de la legislación sobre vertederos	Inadecuada infraestructura para la correcta gestión de estos residuos
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta	Falta de información/concienciación ciudadana

Residuos voluminosos

Los residuos voluminosos que son recogidos en los domicilios particulares y en los puntos limpios, son trasladados a los centros de clasificación.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos voluminosos.

Tabla 80: Gestión de los residuos voluminosos

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular	Punto limpio	Centro de clasificación
	Recogida por solicitud	
	Puerta a puerta	



Una vez que estos residuos son depositados en los centros de clasificación, se realizan las siguientes actividades:

- **Clasificación**, se procede a la clasificación de los residuos en función de su estado de conservación, separando los susceptibles de reutilización.
- **Desmantelamiento**, los residuos que no puedan ser reutilizados son desmontados, separando los materiales que sean susceptibles de reciclado.

A continuación se muestra un diagrama explicativo del tratamiento de los residuos voluminosos:

Diagrama 47: Tratamiento de los residuos voluminosos



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes:

Tabla 81: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos voluminosos

Puntos fuertes	Puntos débiles
Protección del medio ambiente	Necesidad de mayor desarrollo del mercado de los materiales reciclados
Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Reutilización de los materiales recogidos	Falta de información/concienciación
Diversidad de puntos de recogida	

Medicamentos

Estos residuos pueden proceder tanto de domicilios particulares como de comercios, oficinas y servicios que dispongan de un botiquín de primeros auxilios en sus instalaciones, a excepción de los procedentes de hospitales, centros de salud, etc.

Hasta hace unos años la practica habitual para desprenderse de estos residuos era depositarlos en un punto limpio dotado de contenedores especiales para los medicamentos o donarlos como parte de campañas humanitarias a





países del tercer mundo, pero esta opción únicamente era válida para aquellos medicamentos que no estuviesen usados, por lo que la mayoría de los casos los medicamentos usados o caducados acababan en la basura.

Esta práctica ha cambiado con la aparición de los Puntos SIGRE, en los cuales todos los ciudadanos pueden depositar los medicamentos usados en contenedores especiales dispuestos a tal efecto en las propias farmacias.

SIGRE, es el "Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases del sector farmacéutico", entidad sin ánimo de lucro creada al amparo de la Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases y bajo el espíritu de las directrices marcadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

SIGRE es por tanto el sistema de recogida selectiva de envases de medicamentos, que ha puesto en marcha la industria farmacéutica española, con la colaboración de los distribuidores de medicamentos y las oficinas de farmacia, para facilitar que los ciudadanos puedan desprenderse de los envases vacíos o con restos de medicamentos, así como de los medicamentos caducados que tienen en sus hogares.

Los puntos SIGRE están compuestos por un contenedor especial, un adhesivo identificativo de farmacia adherida y material informativo y publicitario para el consumidor. En la actualidad participan en este sistema de recogida unas 20.000 farmacias ubicadas en toda España.

Los residuos de medicamentos usados y caducados depositados en los puntos SIGRE, son retirados por el mismo canal de distribución de medicamentos, y conducidos a una instalación para su clasificación y tratamiento. Este sistema de recogida se ha conseguido establecer a través de un convenio entre SIGRE y la Federación de Distribuidores Farmacéuticos FEDIFAR, que da cobertura a todo el territorio nacional.

Los envases recogidos son transportados a la Planta de Selección y Clasificación de SIGRE. En esta instalación se clasifican por un lado los envases que pueden ser reciclados; papel, cartón, aluminio, vidrio, plásticos, etc. para su posterior recuperación, y por otro los restos de medicamentos los cuales son utilizados para aprovechamiento energético.

Según datos del 2002, el 59% de los residuos de medicamentos usados o caducados fueron destinados a valorización energética, mientras que el 41% compuesto por materiales de envasado fue recuperado.

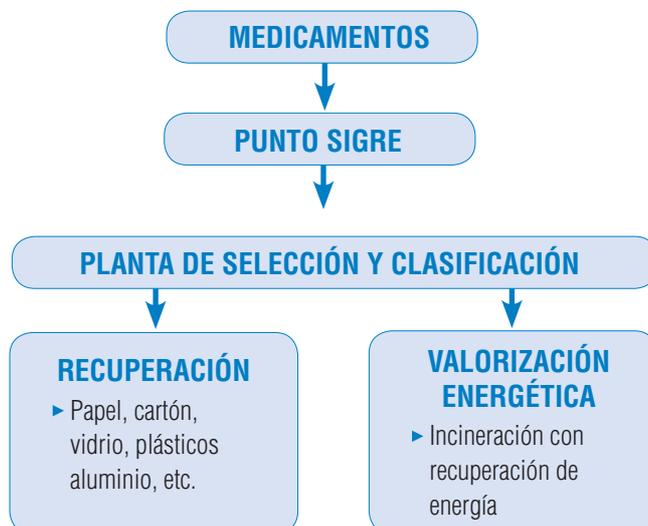
En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos voluminosos.

Tabla 82: Gestión de los residuos de medicamentos

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular	Punto SIGRE	Plantas de tratamiento

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de recogida y posterior tratamiento de los residuos de medicamentos usados y caducados:

Diagrama 48: Tratamiento de los residuos de medicamentos



La siguiente tabla muestra los puntos fuerte y los puntos débiles de la recogida y tratamiento de los medicamentos usados y caducados, así como de sus envases.

Tabla 83: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos de medicamentos

Puntos fuertes	Puntos débiles
Protección del medio ambiente Facilita la gestión de estos residuos a los ciudadanos Beneficios económicos de la separación de los diferentes materiales para su posterior venta, ya sea como material recuperado o como energía	Necesidad de concienciación ciudadana para conseguir una buena gestión de estos residuos



Animales Muertos

Según la Ley 10/1998, los animales muertos tienen la consideración de residuos urbanos, y, por tanto, son las Entidades Locales las competentes para la gestión de los mismos en la forma en que establezcan sus respectivas Ordenanzas Municipales.



La estrategia elegida para la gestión de estos residuos, cuando esta existe, es la recogida por parte de los servicios municipales mediante una solicitud previa. La principal diferencia que se plantea es la consideración que se le da a los residuos de animales muertos. En algunos municipios se considera un residuo especial y existe una tasa asociada a su gestión. En otros casos hay diferenciación en cuanto a la categoría del residuo en función del peso del mismo. Así, hasta un determinado peso se considera residuo urbano y partir de un cierto valor pasa a considerarse residuo urbano especial y tiene asociada una tasa por su gestión. En los municipios en los que existe una infraestructura suficiente puede ser viable la existencia de acuerdos con centros importantes de generación de este tipo de residuos, como pueden ser centros de acogida o veterinarios, con el fin de tener un mayor control de este tipo de residuos.

Hay que mencionar que la recogida domiciliaria puede ser completada con la recogida en los puntos limpios, cuando estos estén acondicionados para este fin.

La eliminación de los residuos de animales muertos se realiza por incineración en instalaciones apropiadas ya autorizadas o por vertido controlado con tratamiento sanitario, cal viva, en depósitos autorizados. En España es predominante la primera opción.

En la siguiente tabla se recoge, en función de la procedencia, donde se pueden entregar estos residuos:

Tabla 84: Gestión de los residuos de animales muertos

Origen	Entidad gestora	Instalación de tratamiento
Particular (Consumidor)	Servicios de recogida del ayuntamiento	Incineración
Profesional (Veterinarios y centros de acogida)		Depósitos autorizados

A continuación se muestra un gráfico explicativo del tratamiento que se le da a estos residuos.



Diagrama 49: Tratamiento de los residuos de animales muertos



Los principales puntos fuertes y débiles de la gestión de este tipo de residuo son los siguientes

Tabla 85: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de animales muertos

Puntos fuertes	Puntos débiles
Prevención de riesgos sobre la salud humana	Necesidad de mayor implicación ciudadana
Protección del medio ambiente	Falta de información/concienciación
Mejora de las características de limpieza y seguridad viaria	

3.6. Buenas Prácticas en Materia de Gestión de Residuos

Como se ha comentado anteriormente, la creciente generación de residuos se está convirtiendo en los países industrializados en uno de los mayores problemas medioambientales. El aumento sistemático de residuos, tanto en cantidad como en peligrosidad, está generando una agresión contra el medio ambiente y la salud pública sin precedentes.

A pesar de que España lleva ya más de 20 años bajo legislación comunitaria realizando acciones en el campo de la gestión de los residuos, el problema de los residuos lejos de resolverse se acrecienta. Otros países, como Alemania, Holanda, Suecia o Finlandia llevan más años adoptando respuestas a los problemas que presenta la gestión de residuos.

Por ello, en el presente capítulo procederemos a mostrar en forma de fichas diferentes experiencias en materia de gestión de residuos realizadas en España o en otros países que suponen un avance y un modelo a seguir.



Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Pilas
Definición del residuo
<p>Las pilas son uno de los residuos más contaminantes que existen. Cuando se arrojan pilas con mercurio a la basura, estas van a parar junto con el resto de los residuos a la tierra y a pesar de estar descargadas, seguirán descargando ese mineral a su alrededor.</p> <p>Una de las soluciones que se suelen proponer a este problema es el uso de pilas recargables. La mayoría de estas pilas (no todas) aunque carecen de mercurio contienen níquel y cadmio, dos metales pesados altamente tóxicos. Por tanto lo más conveniente es intentar no usar pilas y buscar otras fuentes de energía.</p>
Lugar donde se realiza la práctica: Suiza, Alemania
Definición de la práctica
<p>En Suiza las pilas se consideran residuos peligrosos y está prohibido enterrarlas o depositarlas en rellenos sanitarios. En este país se recupera el mercurio, el zinc y el manganeso para ser reciclados, además de alentar el uso de equipos con pilas recargables, teniendo dichos aparatos un descuento del 10% y una etiqueta con el símbolo ISO, que alerta al consumidor sobre la peligrosidad de las pilas, recordando al usuario que una vez agotadas deben retornar al punto de venta.</p> <p>Alemania fue más allá del cumplimiento de las directivas europeas y obliga a comerciantes e industriales a devolver y reciclar respectivamente las pilas usadas, incluyendo las comunes de cinc-carbón y las alcalinas con bajo contenido de mercurio. En los últimos años también ha desarrollado una política de que no se puedan comprar o consumir más de un determinado número de pilas al año.</p>



Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Pañales
Definición del residuo
Los pañales desechables (tanto para niños como para adultos) pueden tardar más de 500 años en descomponerse, por lo que suponen importantes problemas para la comunidad mundial a medida que la población crece y envejece y se establecen nuevas medidas normativas, se reduce la capacidad de los vertederos y aumenta la preocupación y concienciación de la conservación medioambiental.
Lugar donde se realiza la práctica: Australia, Inglaterra y otros
Definición de la práctica
Una firma internacional de reciclaje ofrece una innovadora solución de reciclaje de pañales, que supone un importante avance medioambiental al no tener que almacenarse los pañales en vertederos o ser llevados a incinerar. Este proceso está siendo utilizado ya en diferentes ciudades de Australia.
El reciclado de pañales se basa en sanear y reciclar los principales componentes de los pañales: celulosa y plástico. El plástico reciclado puede emplearse en la producción de madera plástica, placas para tejados y apartaderos de vinilo. La celulosa de fibra larga puede tener distintas aplicaciones como papel para paredes, plantillas para zapatos y filtros de aceite.
Mediante esta tecnología, el reciclaje de pañales resulta tan fácil como reciclar plástico, vidrio, aluminio o papel.
Una opción que se está llevando a cabo en otros países es utilizar los pañales usados como base para cultivar diversos tipos de hongos o setas comestibles. Para ello se requiere de su esterilización en un autoclave y, una vez que estén libres de los desechos orgánicos humanos, se siembran semillas de trigo, a las que se ha cargado con esporas de setas. Tras la cosecha, la celulosa que de origen contenía el pañal se reduce en un ochenta por ciento, lo que facilita retirar los plásticos, cintas y elásticos para que sean reciclados a través de un proceso industrial diferente. Otra ventaja consiste en que hoy en día los pañales contienen un polvo de gel que, tras el proceso, puede ser separado y utilizado como aditivo, principalmente para las tierras áridas, pues retiene la humedad.
En Inglaterra la opción que se trata de fomentar es que la gente compre pañales que se puedan reutilizar tras darles un lavado.

Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Automóviles
Definición del residuo
Un automóvil medio tiene unos 600 materiales distintos: vidrios, plásticos, metales, cerámicas, cuero, gomas, etc. A pesar de que en numerosos países no se reciclan estos materiales alrededor del 75% de los mismos son fácilmente reciclables. El 25% restante plantea muchas dificultades.
Lugar donde se realiza la práctica: Alemania
Definición de la práctica
En Alemania, la Volkswagen ha sido una empresa líder en el empeño por reciclar la mayor cantidad posible de los componentes de los automóviles. Tiene una planta que se ha dedicado a investigar cómo se puede hacer este proceso de forma que resulte económicamente rentable y se ha comprometido, lo mismo que otras empresas automovilísticas, a recoger los vehículos desechados y a reciclarlos tanto cuanto sea posible.
Cuando el automóvil llega a la planta de reciclado lo primero que le hacen es vaciar todos los líquidos de frenos, transmisión, etc. Luego se le retiran los componentes voluminosos como el motor, baterías, neumáticos que, si pueden seguir siendo usados, entran al mercado de segunda mano y, si no, se desmontan para aprovechar sus partes valiosas. Los convertidores catalíticos contienen, por ejemplo, metales valiosos como el platino y el rodio.
A continuación se quitan los plásticos y se intenta volverlos a usar. Una técnica cada vez más aplicada es marcarlos con un código que facilite reconocer qué tipo de plástico es para así facilitar su clasificación.
Algunas partes son difíciles de reciclar. Así, por ejemplo, las lunetas térmicas o las llantas tienen una composición tan heterogénea que resulta prohibitivo económicamente el proceso de separación.



Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Cd's
Definición del residuo
Los CDs y DVDs son considerados residuos inertes por no constituir un residuo tóxico ni peligroso. Los efectos negativos en el medio ambiente derivados de su vertido tienen más que ver con el desaprovechamiento de una materia prima potencialmente reciclable.
Lugar donde se realiza la práctica: País Vasco
Definición de la práctica
<p>En el País Vasco, Besaide S. Coop., Recycling Plast, S.L. y el Centro Tecnológico GAIKER-IK4, han desarrollado un proyecto de I+D para la gestión integral de soportes de almacenamiento óptico fuera de uso (CDs, CD-Rs y DVDs), que potencie el posterior reciclado y reutilización del policarbonato, matriz plástica principal constituyente de estos productos, permitiendo así cerrar su ciclo de vida.</p> <p>Se trata de un proyecto muy novedoso ya que, por primera vez, se contempla el reciclaje de residuos post-consumo. Tendrá una duración de dos años y cuenta para su desarrollo con una subvención del Ministerio de Medio Ambiente.</p> <p>El policarbonato se puede utilizar para fabricar carcasas de ordenador, luminarias, manillas de automóvil o electrodomésticos. Así, la implantación del sistema de gestión pretende implicar a los ciudadanos en el desarrollo de actitudes medioambientales positivas. A la vez, permitirá aportar un servicio a las empresas que necesiten la eliminación segura de datos o, sencillamente, a aquellas que deseen deshacerse de material sobrante de un modo más respetuoso con el entorno.</p>

Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Folletos publicitarios
Definición del residuo
<p>En las viviendas se reciben cada día grandes cantidades de publicidad en forma de papel, lo que supone un gasto de papel enorme. En muchas ocasiones esta publicidad es enviada a través de empresas que facilitan las características básicas de las personas que viven en esa vivienda.</p> <p>Según el Ministerio Francés de Medio Ambiente, cada hogar francés recibe un promedio de 40Kg de propaganda al año con el correo. Dado que las administraciones locales estiman que el coste del reciclado de estos impresos asciende a 150€ por tonelada, reciclar todo este material supondría un coste total de 150 millones de € anuales.</p>
Lugar donde se realiza la práctica: Inglaterra, Francia
Definición de la práctica
<p>En Inglaterra existe una página Web en las que las personas se pueden registrar para evitar que le envíen publicidad, ya sea por buzón o por fax.</p> <p>En Francia se aprobó un Decreto que responsabiliza a las empresas emisoras de correo y/o folletos publicitarios no solicitados de una parte de los costes del reciclado de los residuos generados. Este Decreto ofrece a las empresas emisoras dos posibilidades de cumplir con sus obligaciones. Pueden destinar las aportaciones económicas que les corresponden a cubrir parte de los gastos de reciclaje de las administraciones locales o bien utilizarlas para financiar campañas de publicidad que promuevan la participación de los consumidores en el reciclado.</p>



Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Teléfonos móviles
Definición del residuo
Según datos de la Fundación 'Tragamóvil', cada año se desechan en España 20 millones de teléfonos móviles, muchos de los cuales se tiran a la basura o se depositan en lugares inadecuados.
Lugar donde se realiza la práctica: España
Definición de la práctica
Con las actuales tecnologías el 90% de un teléfono móvil se puede reciclar, obteniéndose de él materiales plásticos, metales (hierro, cobre), vidrio y fibra de vidrio, y consiguiendo ahorros de energía y recursos naturales. Constituida en junio de 2003, la Fundación 'Tragamóvil' es el Sistema Integrado de Gestión de referencia del sector de la telefonía móvil en España, una iniciativa en la que participan todos los agentes económicos involucrados en el ciclo de vida de un teléfono móvil: fabricantes, operadores, distribuidores y empresas de reciclaje. 'Tragamóvil' ha creado el Aula Medioambiental Móvil, que recorre las distintas Comunidades Autónomas españolas y tiene como finalidad informar y concienciar sobre la importancia que adquieren los residuos producidos por los teléfonos móviles y la necesidad de reciclarlos como fórmula para prevenir la contaminación y fomentar el desarrollo sostenible.

Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Bolsas de basura
Definición del residuo
La gran cantidad de bolsas de basura que puede generar una familia a la semana supone un gasto económico enorme en cuanto a su recogida y tratamiento.
Lugar donde se realiza la práctica: Canadá
Definición de la práctica
En varios municipios de Canadá se cobran unas tasas a cada familia por las bolsas de basura generadas. El coste de la bolsa o la manera de cobrar estas tasas es decidido por las personas que residen en estas comunidades, por lo que varían bastante de un municipio a otro. El tipo de tasa que se impone varía desde establecer una cuota fija por tipo de familia que cubre parte de los costes del servicio municipal de recogida de residuos, poner una cuota según las bolsas de residuos generadas, marcar un número máximo de bolsas que se pueden generar, eliminar algún tipo de servicio de recogida (por ejemplo la recogida de residuos voluminosos), entregar una lista de empresas que se pueden encargar de la recogida y que sea la propia familia la que contrate y pague a una de ellas, etc.

Gestión de residuos
Tipo de residuo al que se refiere: Bolsas de recogida selectiva
Definición del residuo
Hoy en día todavía existen numerosas familias que no separan en sus domicilios los distintos tipos de residuos. Esto dificulta, o incluso impide, que se pueda realizar el tratamiento posterior de los residuos en las plantas correspondientes.
Lugar donde se realiza la práctica: Europa
Definición de la práctica
En algunos países europeos se entregan bolsas de colores para depositar los diversos tipos de residuos. De esta manera se puede realizar un rápido chequeo visual de la eficacia en la separación de la basura doméstica.

3.7. Modelos de Gestión

La separación en distintas fracciones de los residuos municipales y la recogida y tratamiento diferenciado de cada una de ellas conlleva múltiples ventajas:

- Permite la recuperación de materiales con valor comercial y contribuye a un menor consumo de recursos primarios y de energía
- Permite la transformación de la materia orgánica en abono agrícola
- Reduce drásticamente las necesidades de superficie y volumen de vertedero
- Los residuos finales se presentan más secos y se producen menos lixiviados
- Favorece la conciencia ambiental de la población contribuyendo al objetivo de desarrollo sostenible.



La tendencia actual de los modelos de gestión de residuos en España está encaminada a reducir, reutilizar, reciclar y valorizar en lo posible los residuos procedentes de la recogida municipal. El problema fundamental de la gestión de estos residuos no radica por tanto en la existencia o no de tecnologías para su tratamiento, sino en encontrar una combinación apropiada de estas tecnologías para conseguir una gestión eficaz tanto desde el punto de vista económico, como ambiental.

3.7.1. Parámetros para la Evaluación de Modelos de Gestión

Existen numerosos modelos posibles para la recogida selectiva y recuperación de los productos valorizables existentes en los residuos municipales. Cada uno de los modelos a analizar está basado en la combinación de algunos de los siguientes parámetros.

- **Número de fracciones recogidas**, en el modelo a seleccionar hay que tener en cuenta si es conveniente recoger fracciones de forma selectiva, y en tal caso determinar el número de fracciones distintas se pueden recoger según las características de cada municipio.
- **Prioridad en la recogida de unas fracciones frente a otras**, según las características de los residuos producidos en cada municipio se puede dar prioridad a la recogida de una o varias fracciones respecto al resto, esto puede ser debido a que se produzcan grandes cantidades de una determinada fracción a causa de la actividad industrial del municipio por ejemplo, o porque existe una salida rentable a la recuperación de esa fracción.
- **Potenciar la máxima recuperación posible de residuos**, el potenciar la recuperación de residuos, va a provocar que la calidad de los mismos se disminuya, ya que el sistema de recogida utilizado es menos selectivo. Existe un menor número de fracciones a recuperar, y por tanto la calidad de los materiales recuperados es menor.
- **Potenciar la calidad de los productos recuperados**, el potenciar la calidad de los residuos recuperados, potencia el sistema de recogida selectiva, por lo que se recogen por separa las distintas fracciones. Se consigue de este modo una mayor calidad de los materiales recuperados, pero debido al proceso de selección al que se someten los residuos, disminuye la cantidad recuperada.
- **Disponibilidad de infraestructuras de tratamiento**, otro parámetro que va a influir en la selección de un modelo de gestión u otro, es la disponibilidad de infraestructuras de tratamiento de que dispongan los municipios, ya que en función del tipo de instalación se van a recoger unas fracciones u otras.

La combinación de estos parámetros genera todo un abanico de modelos de gestión, técnicamente viables. Aunque las diferencias entre los diferentes modelos pueden parecer mínimas, cada modelo conlleva sus propios condicionantes económicos y sociológicos que lo diferencia de los restantes.



3.7.2. Análisis Comparativo de Diferentes Modelos

De entre las diferentes alternativas posibles, resultantes de la combinación de los parámetros anteriormente definidos, se describen a continuación las opciones más utilizadas en la actualidad.

Modelo 1, basado en la máxima recuperación de residuos

Este modelo prioriza la *cantidad de residuos recuperados frente a la calidad* de los mismos, lo que implica un sistema recogida básicamente de fracción resto, con recogida selectiva únicamente de la fracción envases ligeros. En esta alternativa prevalece principalmente la recogida de residuos sin ninguna separación previa.

Los residuos recogidos son transportados a plantas de separación y clasificación, donde se procede a la recuperación de los materiales valorizables y a la transformación de la fracción orgánica de los residuos urbanos en abono orgánico. El “rechazo” de las plantas puede ser enviado a depósito final controlado o tratado como combustible en una planta de recuperación de energía.

Algunas de las principales características de este modelo de gestión son las siguientes:

- Baja calidad de los materiales recuperados en las plantas de separación y clasificación de bolsa de resto.
- Grandes cantidades de rechazo debido a la mezcla de materiales y a la mala calidad de los mismos.
- Mayores emisiones atmosféricas que otros sistemas debido a que hay grandes cantidades de rechazo que son llevadas a depósito final controlado o a plantas incineradoras.
- Necesidad de grandes depósitos finales controlados debido a la gran cantidad de materiales destinados a los mismos
- Baja rentabilidad económica debido a que los materiales recuperados son de escasa calidad y su precio de venta en el mercado es bajo.

Este modelo puede ir ligada a municipios de tipo rural o semiurbano, en los que apenas existe recogida selectiva de diferentes fracciones.

Modelo 2, basado en la obtención de materia inorgánica de calidad

Este modelo enfatiza la *calidad de los materiales inorgánicos recuperados*. Para ello propone la recogida selectiva en área de aportación, recogiendo como mínimo dos fracciones: fracción envases ligeros y fracción resto. El sistema se complementa con la recogida en contenedores específicos de las fracciones papel/cartón y vidrio.

La fracción envases ligeros es tratada en una planta de separación y clasificación de bolsa amarilla, mientras que la fracción resto es tratada en plantas de selección y clasificación de bolsa de resto. Los “rechazos” de estas plantas son enviados a depósito final controlado, o a planta de incineración.

Las principales características de este modelo de gestión son las siguientes:

- Alta calidad de los materiales recuperados selectivamente envases ligeros, papel/cartón, y vidrio. Pero mala calidad de la materia orgánica y del resto de materiales de la fracción resto, debido a la mezcla de los mismos.
- El rechazo procedente de las plantas de selección y clasificación es menor que en la alternativa 1, pero mayor que en la alternativa 3, ya que los materiales procedentes de la fracción resto son de peor calidad y hay una mayor proporción destinada a rechazo.
- Las emisiones atmosféricas, procedentes tanto de vertedero como de planta incineradora, por el tratamiento de rechazo de las plantas de selección y clasificación son menores que para la alternativa 1, pero mayor que para la alternativa 3 ya que hay mayores cantidades de residuos que se llevan a estos destinos.
- La rentabilidad económica será alta, para los materiales recogidas selectivamente (envases ligeros, papel/cartón y vidrio), pero baja para los materiales procedentes de la fracción resto, ya que su baja calidad hace que tengan menor precio en el mercado.

La elección de este modelo, puede estar ligada a municipios urbanos, semiurbanos y rurales en los que se realiza recogida selectiva de las fracciones inorgánicas (envases ligeros, papel/cartón y vidrio). Además de alguna manera estos municipios disponen de planta de separación y clasificación para el tratamiento de los mismos.

Modelo 3, basada en la obtención de materia orgánica de calidad

Este modelo enfatiza la recuperación de *materia orgánica de calidad* y de materia inorgánica de alta calidad (papel/cartón, vidrio y envases ligeros) en áreas de aportación. Los residuos urbanos procedentes de los domicilios se recogen por separado en dos contenedores, uno para la fracción orgánica y otro para la fracción resto.

En este modelo, en el contenedor de fracción orgánica únicamente se depositan los residuos orgánicos, mientras que en el otro contenedor está destinado para la materia inorgánica. La distancia máxima entre las áreas de aportación donde se recogen estas dos fracciones es de 50 metros.

Las fracciones de papel/cartón, vidrio y envases ligeros (cartón, plástico, metales) se recogerán selectivamente, cada una en un contenedor, de forma complementaria a la recogida de fracción orgánica.

La fracción orgánica recogida es llevada a plantas de compostaje, mientras que las fracciones papel/cartón, vidrio y envases ligeros son llevadas a plantas de separación y clasificación. La fracción de "resto" recogida en los correspondientes contenedores del área de aportación, así como el "rechazo" de las plantas de compost y de las plantas de selección y clasificación son enviados a depósito final controlado o se tratan como combustible en plantas de recuperación de energía.

Algunas de las principales características de este modelo de gestión son las siguientes:

- Alta calidad de los materiales recuperados, tanto de materia orgánica, como de papel/cartón, envases ligeros y vidrio.
- El rechazo procedente de las plantas de selección y clasificación es menor que en la alternativa 1, ya que los materiales llagan mucho más seleccionados.
- Las emisiones atmosféricas, procedentes tanto de vertedero como de planta incineradora, por el tratamiento de rechazo de las plantas de selección y clasificación de bolsa amarilla sería menor que para la alternativa 1, ya que las cantidades de rechazo son menores. Aunque en esta caso también hay que considerar el rechazo de las plantas de compost.
- Alta rentabilidad económica, ya que los materiales recuperados en esta alternativa, poseen mayor calidad que los recuperados de la alternativa 1 y por tanto su precio en el mercado es mayor.

La elección de este modelo puede estar ligada a municipios urbanos, en los que se realiza recogida selectiva de la fracción orgánica, y de las fracciones papel/cartón, envases ligeros y vidrio, además disponen de planta de compostaje para el tratamiento de la materia orgánica. Un caso particular de esta alternativa, se puede dar en municipios rurales, en los que interesa obtener materia orgánica de calidad para utilizarla como abono en la agricultura local, aunque normalmente en este caso no existe la separación de materia inorgánica de calidad.

En el siguiente cuadro se resumen las principales características de las tres alternativas anteriormente descritas:

Figura 17: Principales características de los modelos de gestión

MODELO 1	Baja calidad de los materiales recuperados
	Grandes cantidades de "rechazo"
	Mayores emisiones atmosféricas que los modelos 2 y 3
	Baja rentabilidad económica
MODELO 2	Alta calidad de los materiales inorgánicos (envases ligeros, papel/cartón, y vidrio)
	La cantidad de "rechazo" es menor que en el modelo 1, pero mayor que en el modelo 3
	Las emisiones atmosféricas, son menores que para el modelo 1, pero mayores que para el modelo 3
	La rentabilidad económica será alta, para los materiales inorgánicos (envases ligeros, papel/cartón y vidrio), pero baja para los materiales procedentes de la fracción resto
MODELO 3	Alta calidad de los materiales recuperados, (materia orgánica e inorgánica)
	El "rechazo" es menor que en el modelo 1
	Menores emisiones atmosféricas, que para el modelo 1
	Mayor rentabilidad económica, que el modelo 1





3.7.3. Criterios de selección

Para poder elegir el modelo de gestión más apropiado se va a establecer una serie de criterios que sirvan de orientación para poder realizar una buena elección:

- Es fundamental que el modelo elegido se adapta a las características y a las necesidades del municipio, para poder asegurara un buen comportamiento del mismo.
- Cumplimiento de la legislación vigente en materia de gestión de residuos municipales.
- La inversión inicial, así como los costes anuales de operación, deben ajustarse a las posibilidades de cada municipio.
- En la recuperación de materiales se deberá tener en cuenta la existencia de mercado para la venta de los materiales recuperados.
- La disposición de terrenos disponibles idóneos para la construcción tanto de plantas de separación y clasificación como de depósitos finales controlados o plantas de incineración.
- El impacto ambiental que pueda causar en el entorno del municipio el modelo elegido, no sólo en cuanto a emisiones atmosféricas, sino también por olores, vertido y ruidos.
- La aceptación social del modelo elegido y el grado de participación que estén dispuestos a asumir los ciudadanos.

Índice de tablas figuras y diagramas



TABLAS

Tabla 1: Caracterización y composición media de los residuos urbanos en España (año 1999)	6
Tabla 2: Caracterización y composición media de los residuos urbanos en municipios pertenecientes a la Red de Ciudades por el Clima.....	6
Tabla 3: Sistemas de recogida para los residuos de papel/cartón	8
Tabla 4: Sistemas de recogida para los residuos de envases ligeros	12
Tabla 5: Sistemas de recogida para los residuos de materia orgánica.....	15
Tabla 6: Sistemas de recogida para los residuos de vidrio.....	19
Tabla 7: Principales plásticos comerciales.....	20
Tabla 8: Sistemas de recogida para los residuos de plástico	21
Tabla 9: Sistemas de recogida para los residuos metálicos	23
Tabla 10: Sistemas de recogida para los residuos de madera.....	25
Tabla 11: Sistemas de recogida de pilas y baterías.....	28
Tabla 12: Sistemas de recogida de aceites domésticos.....	29
Tabla 13: Resumen de residuos peligrosos de origen doméstico	31
Tabla 14: Características de peligrosidad	32
Tabla 15: Sistemas de recogida de residuos peligrosos domésticos	32
Tabla 16: Sistemas de recogida de residuos textiles	34
Tabla 17: Sistemas de recogida de residuos de poda y jardines	36
Tabla 18: Sistemas de recogida de residuos voluminosos.....	46
Tabla 19: Residuos que se pueden depositar en un Punto SIGRE.....	48
Tabla 20: Sistemas de recogida de animales muertos.....	50
Tabla 21: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción papel/cartón.....	52
Tabla 22: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción envases ligeros	52
Tabla 23: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción vidrio	53
Tabla 24: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción resto	54
Tabla 25: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción orgánica.....	54
Tabla 26: Residuos que puede contener y no debe contener la fracción inorgánica.....	55
Tabla 27: Análisis DAFO del sistema de recogida puerta a puerta	57
Tabla 28: Análisis DAFO del sistema de recogida en áreas de aportación.....	58
Tabla 29: Dotación de contenedores	59
Tabla 30: Frecuencia de recogida de los contenedores en áreas de aportación.....	61
Tabla 31: Tipos de buzones para la recogida neumática	61
Tabla 32: Análisis DAFO del sistema de recogida neumática.....	63
Tabla 33: Puntos fuertes y puntos débiles de la recogida de residuos en Puntos Limpios.....	65



Tabla 34: Designación de contenedores según la fracción que recogen	65
Tabla 35: Contenedores para residuos especiales	65
Tabla 36: Tipos de contenedores	67
Tabla 37: Frecuencia de limpieza de los contenedores	69
Tabla 38: Tipos de vehículos de recogida	70
Tabla 39: Puntos fuertes y puntos débiles de la utilización de plantas de transferencia	70
Tabla 40: Criterios de selección del emplazamiento	74
Tabla 41: Capacidad y costes de instalación de plantas de separación y clasificación de bolsa de resto...78	
Tabla 42: Capacidad y costes de instalación de plantas de separación y clasificación de bolsa amarilla...79	
Tabla 43: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de separación y clasificación.....79	
Tabla 44: Recuperación de envases de acero por comunidades autónomas	81
Tabla 45: Recuperación de envases de acero por sistemas de tratamiento.....82	
Tabla 46: Productos de papel no reciclables.....85	
Tabla 47: Papel recuperado en España en 2004.....85	
Tabla 48: Condiciones mínimas de higienización del proceso de compostaje.....90	
Tabla 49: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de compostaje	91
Tabla 50: Parámetros de diseño de las plantas de biometanización.....94	
Tabla 51: Capacidad y costes de instalación de las plantas de biometanización.....94	
Tabla 52: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de biometanización.....95	
Tabla 53: Valores poder calorífico adecuados para el proceso de valorización energética	98
Tabla 54: Capacidad y costes de la instalación de valorización energética	99
Tabla 55: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de valorización energética	99
Tabla 56: Capacidad y costes de instalación de los depósitos finales controlados	103
Tabla 57: Puntos fuertes y puntos débiles de los depósitos finales controlados.....103	
Tabla 58: Objetivos energético del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010	106
Tabla 59: Puntos fuertes y puntos débiles de las plantas de aprovechamiento de biogás	107
Tabla 60: Gestión de los residuos de pilas y baterías	109
Tabla 61: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de pilas y baterías.....109	
Tabla 62: Gestión de los residuos de aceites usados.....110	
Tabla 63: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de aceite doméstico	111
Tabla 64: Gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico:	111
Tabla 65: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos peligrosos de origen domiciliario112	
Tabla 66: Gestión de los residuos textiles.....112	
Tabla 67: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos textiles	113
Tabla 68: Gestión de los restos de poda y jardines.....113	
Tabla 69: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de restos de poda y jardines	114
Tabla 70: Gestión de los residuos agrícolas y ganaderos	115
Tabla 71: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos agrícolas y ganaderos	116



Tabla 72: Gestión de los vehículos fuera de uso	117
Tabla 73: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de aceite doméstico	118
Tabla 74: Gestión de los neumáticos fuera de uso	119
Tabla 75: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los neumáticos fuera de uso	120
Tabla 76: Gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos	120
Tabla 77: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos	121
Tabla 78: Gestión de los residuos de construcción y demolición de obras menores	122
Tabla 79: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos de construcción y demolición de obras menores	122
Tabla 80: Gestión de los residuos voluminosos	123
Tabla 81: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos voluminosos	123
Tabla 82: Gestión de los residuos de medicamentos	124
Tabla 83: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de los residuos de medicamentos	125
Tabla 84: Gestión de los residuos de animales muertos	125
Tabla 85: Puntos fuertes y puntos débiles de la gestión de residuos de animales muertos	126

FIGURAS

Figura 1: Evolución de la generación de residuos urbanos en España (1990-2003)	5
Figura 2: Composición media de un neumático	40
Figura 3: Punto SIGRE	48
Figura 4: Contenedor soterrado	60
Figura 5: Sistema móvil de recogida neumática de residuos	63
Figura 6: Residuos que se pueden depositar en los puntos limpios	64
Figura 7: Tropel de planta de separación y clasificación de bolsa de resto	75
Figura 8: Balas de material recuperado en una planta de separación y clasificación	77
Figura 9: Proceso de reciclado mecánico del plástico	80
Figura 10: Proceso de reciclado químico del plástico	80
Figura 11: Proceso de valorización energética del plástico	81
Figura 12: Composición del tetrabrick	83
Figura 13: Materiales aptos para el proceso de compostaje	89
Figura 14: Biodigestores utilizados en el proceso de biometanización	92
Figura 15: Sellado del deposito final controlado	101
Figura 16: Capacidad y costes de la instalación de aprovechamiento de biogás	106
Figura 17: Principales características de los modelos de gestión	133



DIAGRAMAS

Diagrama 1: Jerarquía de los principios de gestión de residuos..... 3

Diagrama 2: Secuencia de gestión del papel/cartón 10

Diagrama 3: Secuencia de gestión de los envases ligeros 13

Diagrama 4: Secuencia de gestión de la materia orgánica 17

Diagrama 5: Secuencia de gestión de los envases de vidrio usado 19

Diagrama 6: Secuencia de gestión de los residuos de plástico 22

Diagrama 7: Secuencia de gestión de los residuos metálicos 24

Diagrama 8: Secuencia de gestión de los residuos de madera 26

Diagrama 9: Secuencia de gestión de las pilas y baterías usadas 28

Diagrama 10: Secuencia de gestión de los aceites domésticos 30

Diagrama 11: Secuencia de gestión de los residuos peligrosos de origen doméstico 33

Diagrama 12: Secuencia de gestión de los residuos textiles 35

Diagrama 13: Secuencia de gestión de residuos de poda y jardín 36

Diagrama 14: Secuencia de gestión de residuos agrícolas y ganaderos 38

Diagrama 15: Secuencia de gestión de los vehículos fuera de uso 39

Diagrama 16: Secuencia de gestión de los neumáticos fuera de uso 41

Diagrama 17: Secuencia de gestión de los RAEEs 43

Diagrama 18: Secuencia de gestión de los RCD 45

Diagrama 19: Secuencia de gestión de los residuos voluminosos 47

Diagrama 20: Secuencia de gestión de medicamentos usados o caducados 49

Diagrama 21: Secuencia de gestión de los animales muertos 50

Diagrama 22: Funcionamiento recogida neumática. Sistema Fijo 62

Diagrama 23: Funcionamiento recogida neumática. Sistema Móvil 62

Diagrama 24: Factores del sistema de recogida de residuos urbanos 71

Diagrama 25: Planta de separación y clasificación de bolsa de resto 77

Diagrama 26: Línea de clasificación y separación de envases ligeros 78

Diagrama 27: Principales procesos de la planta de compostaje 89

Diagrama 28: Principales etapas de la planta de biometanización 93

Diagrama 29: Procesos de valorización energética 96

Diagrama 30: Principales etapas del proceso de incineración 98

Diagrama 31: Principales procesos del depósito final controlado 101

Diagrama 32: Aprovechamiento de biogás en depósito final controlado 105

Diagrama 33: Aprovechamiento de procedente de la biometanización de RU 106

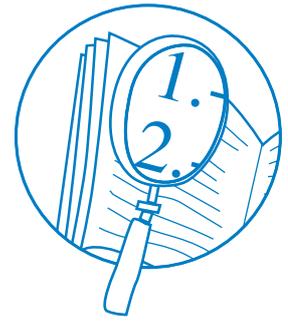
Diagrama 34: Tratamiento de los residuos de pilas y baterías 109

Diagrama 35: Tratamiento de los residuos aceites domésticos 110

Diagrama 36: Tratamiento de los residuos peligrosos de origen domiciliario 112

Diagrama 37: Tratamiento de los residuos textiles 113

Diagrama 38: Tratamiento de los restos de poda y jardines.....	114
Diagrama 39: Tratamiento de los residuos ganaderos.....	115
Diagrama 40: Tratamiento de los residuos vegetales.....	115
Diagrama 41: Tratamiento de los residuos de plásticos agrícolas.....	115
Diagrama 42: Tratamiento de los residuos de envases fitosanitarios.....	116
Diagrama 43: Tratamiento de los vehículos fuera de uso.....	117
Diagrama 44: Tratamiento de los neumáticos fuera de uso.....	119
Diagrama 45: Tratamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos.....	121
Diagrama 46: Tratamiento de los residuos de construcción y demolición de obras menores.....	122
Diagrama 47: Tratamiento de los residuos voluminosos.....	123
Diagrama 48: Tratamiento de los residuos de medicamentos.....	124
Diagrama 49: Tratamiento de los residuos de animales muertos.....	126



GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



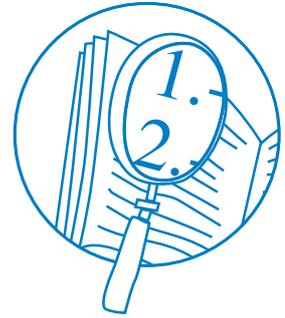
CAPÍTULO IV.

CAPÍTULO IV.

Impacto de la Gestión de Residuos en el Cambio Climático

CAPÍTULO IV • CONTENIDOS

IV. Impacto de la Gestión de Residuos en el Cambio Climático	3
Índice de Figuras.....	12



IV. Impacto de la Gestión de Residuos en el Cambio Climático



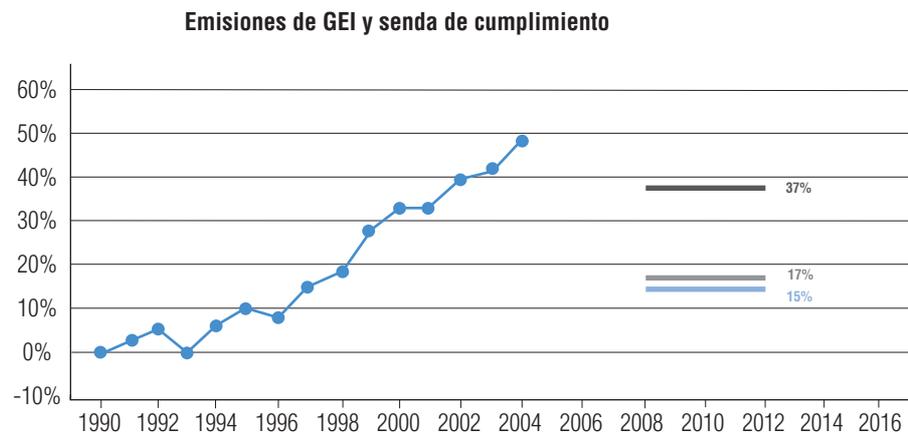
Todas las actividades de gestión de residuos municipales, incluyendo la recogida, el transporte, el tratamiento y la eliminación, generan, en mayor o menor medida, emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que contribuyen a agravar el fenómeno del cambio climático que actualmente afecta a nuestro planeta.

La gestión sostenible y eficiente de los residuos municipales permite reducir el consumo de energía y otros recursos naturales, el impacto ambiental de las actividades de tratamiento y eliminación de residuos y los costes asociados, pero también constituye una gran oportunidad para contribuir a la lucha contra el cambio climático, uno de los problemas ambientales más importantes de la historia de la humanidad.

El principal instrumento desarrollado a nivel internacional para prevenir y mitigar el cambio climático es el Protocolo de Kyoto, el cual ha sido ratificado por la UE y por el Parlamento español. En aplicación del acuerdo alcanzado en el seno de la Unión Europea para el cumplimiento de dicho Protocolo, las emisiones de GEI en España no deben superar, en el periodo 2008 – 2012, un 15% de las generadas en 1990.

Como puede observarse en la Figura 1, las emisiones de gases de efecto invernadero en nuestro país han crecido de forma constante desde dicho año de referencia. Actualmente España se encuentra lejos de cumplir su objetivo de Kyoto, ya que las emisiones de GEI en el año 2004 fueron un 48% superior a las de 1990 y se estima que en 2005 superaron el 50%. Esta tendencia al alza puede revertirse en un futuro próximo como consecuencia de las medidas puestas en marcha por las Administraciones Públicas y la industria.

Figura 1. Tendencia de las emisiones de GEI en España



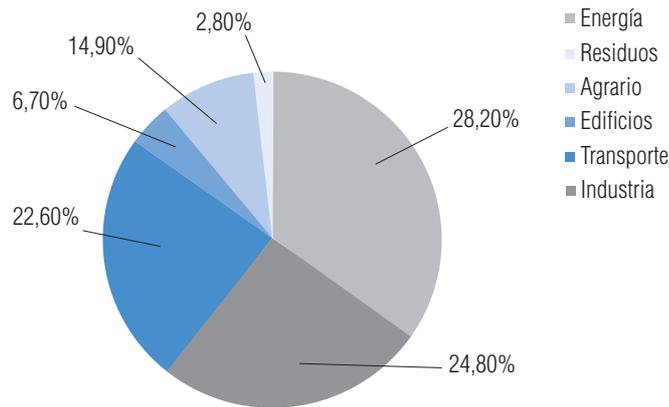
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

- Emisiones históricas
- Objetivo Kioto
- Objetivo PK & sumideros
- Objetivo PK & sumideros & mecanismos

Las emisiones de GEI en España se producen principalmente en tres sectores: energía, industria y transporte, los cuales contabilizan conjuntamente más del 75% del total de emisiones. El resto de sectores, entre los que se incluye la gestión de residuos, producen el otro 25% de las emisiones. La Figura 2 muestra el origen de las emisiones de GEI por sector en España.



Figura 2. Origen de las emisiones de GEI por sector



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Los sectores que producen emisiones de GEI suelen agruparse en dos grandes grupos: los sectores concretos, que comprenden todas las actividades industriales (incluyendo la producción de energía) y actualmente son responsables del 53% de las emisiones, y los sectores difusos, que corresponden a las emisiones de origen menos localizado espacialmente, como las debidas al transporte, la agricultura, la edificación y la gestión de residuos, y que contribuyen con el 47% restante.

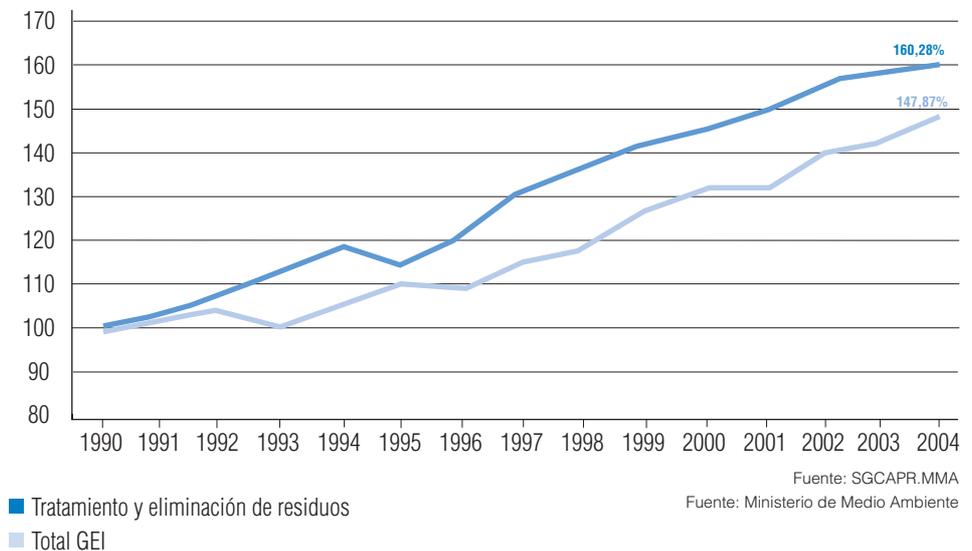
Actualmente las emisiones de origen difuso son inferiores a las producidas en industrias concretas, pero se prevé que esta tendencia se invertirá en los próximos años, ya que los sectores industrial y energético han aumentado sus emisiones en torno al 35% respecto a 1990, mientras que el transporte lo ha hecho en un 70,5% y los sectores residencial, comercial e institucional en un 47,9%.

Emisiones de GEI en el sector de los residuos municipales

En conjunto las actividades de gestión de residuos contribuyen con un 2,8% al total de emisiones de GEI producidas en España. Este porcentaje no es muy elevado pero, tal y como muestra la Figura 3, su contribución ha aumentado más de un 60% respecto al año 1990, un porcentaje superior al aumento medio las emisiones, lo que hace que este sector tenga cada vez mayor importancia.

Figura 3. Aumento de las emisiones de GEI en el sector de residuos

Crecimiento de las emisiones de GEI: totales y procedentes de la eliminación de residuos (índice; 1990= 100)



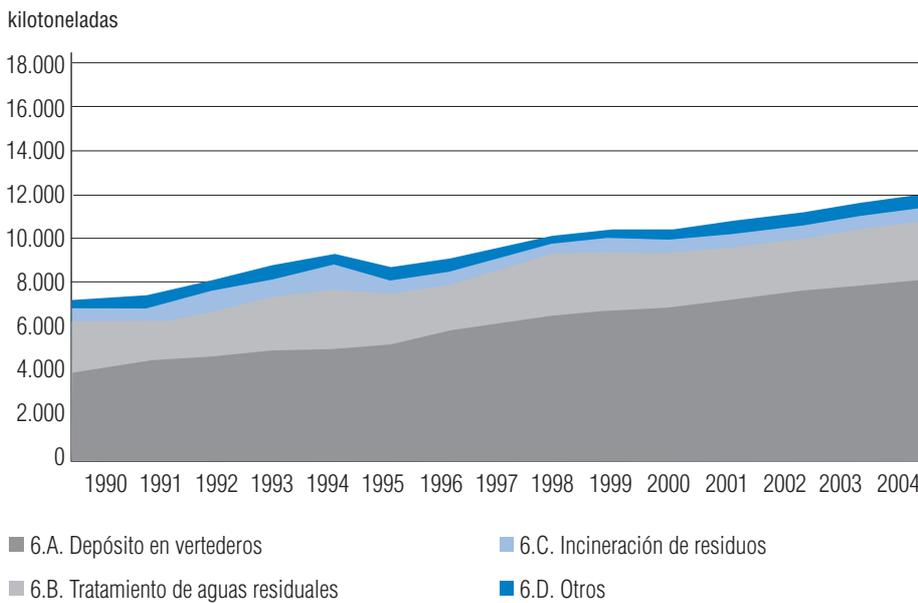
Así, según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del Ministerio de Medio Ambiente, la producción de GEI asociada a la gestión de residuos ha aumentado desde 7,5 millones de CO₂ equivalente en 1990 a más de 12,1 millones de toneladas en 2004.



La Figura 4 muestra las principales fuentes de generación de emisiones de GEI en el sector de residuos:

- Eliminación en vertedero de residuos
- Incineración de residuos
- Otros (incluyendo recogida, transporte, compostaje, reciclaje, etc.)
- Tratamiento de aguas residuales (aspecto no abordado en la presente Guía)

Figura 4. Generación de GEI en el sector de residuos por actividad y año



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Como puede observarse, la principal fuente de generación de emisiones de GEI en el sector de la gestión de residuos es la eliminación en vertedero, actividad que ha aumentado contribución desde las 4 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 1990 hasta casi 8 millones de toneladas en 2004 (un incremento cercano al 100%). Esto supone casi el 66% de las emisiones de GEI asociadas a la gestión de residuos y aproximadamente el 2,3% del total de emisiones de GEI.

Otra fuente importante de emisiones es la incineración de residuos, la cual ha decrecido considerablemente en la última década, hasta llegar en la actualidad al 0,1% del total de emisiones de GEI. El Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera muestra que esta actividad contribuye anualmente con 915.000 toneladas de CO₂, 182 toneladas de N₂O y 16 toneladas de CH₄.

Por último, existen otras fuentes de generación (recogida, transporte, compostaje, reciclaje etc.) que constituyen aproximadamente el 0,3% del total de emisiones de GEI.

Estos datos nos confirman que el tratamiento y la eliminación de los residuos biodegradables presentes en los residuos municipales es la principal fuente de generación de emisiones de GEI. Sin embargo, un sistema sostenible de gestión de residuos debe tener en cuenta los impactos ambientales producidos en todas las etapas de gestión y reducirlos, en la medida de lo posible, en cada una de ellas.



Reducción de las emisiones de GEI en el sector de residuos

■ Prevención y reutilización

La principal medida que se puede adoptar para reducir las emisiones de GEI producidas por las actividades de gestión de residuos es la propia prevención de residuos. Todas aquellas acciones dirigidas a reducir la generación de residuos conllevarán un menor volumen de residuos biodegradables para recoger, transportar, tratar y/o eliminar, así como una menor necesidad de tratamientos que en sí mismos son fuentes productoras de GEI, como la incineración.

La principal ventaja de la prevención es que la reducción de la generación de GEI asociada a esta opción se acumula a lo largo de toda la cadena de gestión de residuos, por lo que presenta los mayores beneficios desde el punto de vista ambiental, económico y social. Así, en términos de reducción de las emisiones de GEI en el sector de la gestión de residuos, la prevención constituye la opción prioritaria.

La reutilización de residuos es casi tan eficaz en la reducción de las emisiones de GEI como la prevención, ya que retrasa la conversión de productos en residuos tanto tiempo como sea posible, al tiempo que reduce la demanda de extracción y transporte de materias primas.

■ Recogida y transporte de residuos

Como ya se ha visto, las emisiones asociadas a las actividades de recogida y transporte de residuos, así como de los rechazos de los diferentes tratamientos aplicados y de los subproductos obtenidos mediante su reciclaje y/o compostaje, son pequeñas frente al total de emisiones de GEI. Sin embargo, su contribución ha aumentado considerablemente desde 1990 y se prevé que siga incrementándose en el futuro, especialmente si continúa la tendencia actual de aumento de la generación de residuos.

Así, es posible y necesario adoptar medidas que no sólo reducirán las emisiones de GEI, sino también las emisiones de otros gases que producen problemas de contaminación atmosférica en las ciudades españolas.

Algunas de estas medidas no tienen coste económico alguno y presentan ventajas tanto ambientales como sociales. Entre las medidas que pueden aplicarse destacan las siguientes:

■ *Recogida selectiva de residuos*

Las propias operaciones de recogida selectiva de residuos puedan parecer generadoras de gases de efecto invernadero, debido a la necesidad de utilizar un mayor número de camiones y contenedores para llevarla a cabo. Sin embargo, la recogida selectiva permite aplicar el tratamiento óptimo para cada fracción del flujo de residuos municipales, lo que en términos globales conllevará una reducción de las emisiones de GEI.

Así, la recogida selectiva de la fracción biodegradable permite el compostaje o la digestión anaerobia de estos residuos, evitando su eliminación en vertedero (principal fuente de generación de GEI). Asimismo, los plásticos pueden reciclarse, una solución con menor impacto sobre el cambio climático que su incineración o eliminación en vertedero.

■ *Optimización de las rutas de recogida*

La mayoría de los municipios españoles ya han optimizado sus rutas de recogida en base a criterios económicos, como la reducción de los costes de conductores, peones y mantenimiento de los camiones de recogida y el ahorro en combustible, además de criterios sociales como la reducción de los problemas de tráfico.

Por lo tanto, la disminución de las emisiones de GEI puede considerarse como una razón adicional para realizar esta optimización, teniendo presente que la reducción de la longitud de las rutas de recogida son el mejor método para reducir estas emisiones.

■ Vehículos con combustibles alternativos

Varios municipios españoles han comenzado a sustituir los combustibles fósiles utilizados por los camiones tradicionales de la recogida de residuos municipales por otros combustibles que generan menos contaminación atmosférica y menos emisiones de GEI. Entre las alternativas que se están utilizando a escala comercial o probando a escala piloto destacan los vehículos eléctricos, los alcoholes (especialmente etanol y metanol), la energía solar, el hidrógeno, las pilas de combustible, etc.

La adquisición de una flota de vehículos de recogida que utilicen estos combustibles alternativos supone una fuerte inversión económica inicial. Sin embargo, sus beneficios son múltiples: reducción de la contaminación atmosférica y de las emisiones de GEI, independencia del precio de los combustibles fósiles, sostenibilidad a largo plazo, etc. Por ello su uso se está extendiendo en los municipios de muchos países y se prevé que esta tendencia continuará en el futuro.

■ Reducción de la frecuencia de recogida

La reducción de la frecuencia de recogida de ciertas fracciones conlleva una disminución del tráfico de camiones de recogida y, por lo tanto, de las emisiones de GEI generadas. Sin embargo, será necesario aumentar el número de contenedores presentes en la calle, lo que puede tener un cierto impacto social.

Hay que tener presente que la reducción de la frecuencia de recogida es una opción generalmente recomendada para fracciones “secas” de residuos, es decir, aquellas que no contienen materia orgánica, como el vidrio, el papel/cartón, los plásticos, etc. La frecuencia de recogida de la materia orgánica, bien sea mediante recogida selectiva de la misma o como parte de la fracción resto, debe mantenerse elevada para evitar la descomposición de la misma y la aparición de animales (con los consecuentes problemas de olores y salubridad), especialmente en épocas estivales y en las zonas más cálidas de España.

Por todo ello, esta medida debe aplicarse en función de las condiciones climáticas del municipio en cuestión y siempre teniendo presente que su impacto real sobre el total de las emisiones de GEI es reducido.



Tratamiento de residuos

Las diferentes opciones de tratamiento de residuos, incluyendo el reciclaje, el compostaje, la digestión anaerobia, el tratamiento mecánico-biológico y la incineración, permiten reducir las emisiones totales de GEI en comparación con la eliminación en vertedero, aunque en sí mismas también son actividades que generan este tipo de emisiones.

El balance neto de emisiones es más positivo para algunas de estas opciones que otras, por lo que es necesario evaluarlas de forma independiente.

■ Reciclaje de residuos

El transporte a las plantas de reciclaje de los residuos y los propios procesos que tienen lugar en éstas, que requieren el consumo de energía y por lo tanto de combustibles fósiles, son fuentes de emisión de GEI.

Sin embargo, el reciclaje es un proceso que permite lograr que un residuo se convierta en un nuevo producto, lo que reduce el consumo de materias primas y de combustibles fósiles asociados a las actividades de extracción y transporte de materias primas.

Por lo tanto, en términos globales puede considerarse que, desde el punto de vista de la emisión de gases de efecto invernadero, el reciclaje es una buena opción de gestión, siempre por encima de la eliminación en vertedero, especialmente en el caso de los plásticos.

■ Compostaje y digestión anaerobia

La fracción biodegradable de los residuos municipales es la principal responsable de la generación de emisiones de GEI, ya que su descomposición produce dióxido de carbono y/o metano, en función de si dicha descomposición tienen lugar en condiciones aerobias o anaerobias.



El compostaje es un proceso de descomposición aerobia (en presencia de oxígeno) que genera CO_2 , mientras que la digestión anaerobia es una descomposición anaerobia (en ausencia de oxígeno) que produce CH_4 , el cual puede utilizarse como fuente de generación de energía, emitiendo CO_2 en el proceso.

Por lo tanto, ambas opciones generan emisiones de GEI en forma de CO_2 , pero evitan la emisión de CH_4 a la atmósfera procedente de la descomposición anaerobia de metano en los vertederos. Éste es un avance importante, ya que el potencial de cambio climático del dióxido de carbono es 21 veces inferior al del metano. Además, la producción de metano en un vertedero se realiza en condiciones técnicas más difíciles de controlar y con un coste de gestión más elevado.

Otra ventaja adicional es que los procesos de compostaje, y en menor medida de digestión anaerobia, permiten la obtención de compost o enmienda de suelos que evita las emisiones de GEI asociadas al uso de fertilizantes sustituyen agricultura. Por su parte, la digestión anaerobia logra un mayor índice de valorización energética de los residuos biodegradables que el conseguido a través del aprovechamiento energético del biogás de vertedero.

En resumen, el compostaje y la digestión anaerobia constituyen la mejor opción de tratamiento de los residuos biodegradables desde el punto de vista de la generación de GEI, al tiempo que se aprovechan, de la forma más eficiente posible, los materiales o la energía contenidos en dichos residuos.

■ Tratamiento mecánico-biológico

El tratamiento mecánico-biológico no es un tratamiento definitivo en sí mismo, ya que los residuos resultantes del mismo deben someterse a otros procesos de tratamiento y eliminación. Generalmente se aplica sobre la fracción resto con el fin de recuperar materiales reciclables y estabilizar los residuos biodegradables presentes en esta fracción.

Su principal ventaja desde el punto de vista de las emisiones de GEI es que permite la separación mecánica de algunos materiales reciclables o valorizables energéticamente que contienen carbono (plásticos) e incorpora un proceso de compostaje o digestión anaerobia de la fracción orgánica que permite la obtención de enmienda de suelos o de residuos biológicamente estables que pueden eliminarse en vertedero.

Aunque este tratamiento en sí, como todo proceso industrial, produzca emisiones de GEI, su rentabilidad en términos de cambio climático es muy elevada al mejorar las condiciones en las que se realizarán los subsiguientes procesos de tratamiento o eliminación.

■ Incineración y valorización energética de residuos

Como todo proceso de combustión, la incineración y la valorización energética de residuos también son fuentes de emisiones de GEI en forma de CO_2 y, en menor medida, de N_2O . Las fracciones principalmente responsables de estas emisiones son los plásticos y los textiles.

Por otro lado, la incineración permite reducir el volumen y, en algunos casos, la toxicidad de los residuos, evitando su descomposición y la emisión de gases asociada. Además, la valorización energética es un proceso que aprovecha la energía contenida en los residuos, por lo que se reduce la cantidad de combustibles fósiles utilizados en los procesos industriales de producción de energía.

En conjunto, la valorización energética no puede considerarse como la mejor opción de tratamiento de residuos desde el punto de vista de las emisiones de GEI, aunque en todo caso siempre será preferible a la eliminación en vertedero.

■ Pirolisis y gasificación

La pirolisis es un proceso térmico que tiene lugar a temperaturas situadas entre 300°C y 800°C y en ausencia de oxígeno, permitiendo la ruptura de las moléculas orgánicas que forman la materia biodegradable. Por su parte, la gasificación es un proceso térmico que tiene lugar a elevadas temperaturas (800 - 1.200°C) y en presencia de aire u oxígeno.

Ambos procesos producen un líquido y/o gas que puede utilizarse como sustituto de los combustibles fósiles en la generación de electricidad, además de un sólido que puede reciclarse para diversos usos o eliminarse en vertedero sin riesgo de producir emisiones de GEI.

Como todo proceso de combustión, la pirolisis y la gasificación generan CO_2 , pero el balance neto de emisiones de GEI es positivo en ambos casos si se compara con la eliminación en vertedero, de forma similar a la incineración de residuos en masa. Sin embargo, la aplicación de estas tecnologías requiere una importante inversión inicial que generalmente hace inviable esta opción para los municipios más pequeños.



■ Eliminación de residuos en depósito final controlado

Como ya se ha visto anteriormente, la principal fuente de emisión de GEI en el sector de la gestión de residuos, tanto en generación total como en crecimiento de las emisiones, es consecuencia de la eliminación en vertedero. Esta operación produce a partes iguales CO_2 y CH_4 debido a la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos. Sin embargo, el CO_2 generado en este proceso tiene un origen biogénico, por lo que no se contabiliza de cara al cumplimiento de los objetivos de Kyoto, pero éste no es el caso para el metano.

Las emisiones de metano generadas por el ser humano, asociadas principalmente a la agricultura, la ganadería y la gestión de residuos, no producen tanto impacto como el CO_2 debido a que el volumen de emisión total es muy inferior. Sin embargo, una molécula de CH_4 tiene la capacidad de producir 21 veces más impacto sobre el clima que una molécula de CO_2 . Por lo tanto, evitar la emisión de 1 tonelada de CH_4 equivale a reducir las emisiones de CO_2 en 21 toneladas, lo que da una idea de la rentabilidad, en términos climáticos, de reducir las emisiones de este gas.

En España, el total de metano procedente de vertederos controlados que se emite a la atmósfera, es decir el metano que no se ha quemado o valorizado energéticamente, ha aumentado desde 144.500 toneladas en el año de referencia (1990) hasta casi 333.000 toneladas en 2004. Este incremento muestra la importancia que esta adquiriendo esta fuente de emisiones y la necesidad de adoptar medidas para su reducción.

Para evitar la emisión de metano a la atmósfera es necesario que el vertedero disponga de un sistema de recogida y canalización del biogás. En teoría este sistema permite recuperar más del 50% del biogás producido en un vertedero, aunque el porcentaje que en la práctica se obtiene en los vertederos españoles es aproximadamente del 40%.

Una vez recogido el biogás es obligatorio, en aplicación de la normativa vigente de vertederos, proceder a la quema del mismo para evitar la emisión de metano. Este proceso de combustión genera CO_2 pero evita la emisión de CH_4 , lo que reduce considerablemente el total de emisiones de GEI del vertedero.

Sin embargo, el mejor sistema para el tratamiento del biogás de vertedero, tanto por razones ambientales como económicas, es el aprovechamiento energético del mismo. Este sistema es el más extendido en los vertederos españoles que cuentan con sistemas de canalización: en el año 2004 sólo se quemaron 5.800 toneladas del metano recuperado, frente a las 64.100 toneladas valorizadas energéticamente.

■ Aprovechamiento energético del biogás de vertedero

Según datos de ATEGRUS (Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente), el 78% de los vertederos de residuos no peligrosos, a los cuales se destinan la mayoría de los residuos municipales generados en España, no cuentan con ninguna instalación para la canalización y quema/aprovechamiento energético del biogás de vertedero.

Esto implica que el metano generado en la gran mayoría de los vertederos españoles como consecuencia de la degradación anaerobia de los residuos biodegradables se emite libremente a la atmósfera, contribuyendo de forma importante al efecto invernadero.



El 8% de los vertederos españoles cuenta con instalaciones que permiten la recolección y quema controlada del biogás de vertedero, mientras que el 14% restante cuentan con una planta de aprovechamiento energético del biogás de vertedero, lo que permite la reducción de las emisiones de GEI y la obtención de energía a partir de residuos.

Estos datos muestran que el potencial de aprovechamiento de esta fuente de energía es todavía muy elevado. Si se aprovechara el biogás generado en todos los vertederos controlados españoles se podrían reducir las emisiones anuales en 6,5 millones de toneladas de CO₂ equivalente (aproximadamente el 1,6% del total de emisiones de GEI).

En números generales, la descomposición de una tonelada de residuos biodegradables puede producir entre 200 y 400 metros cúbicos de biogás. La generación de biogás depende, entre otros factores, de la composición de los residuos: cuanto mayor sea el contenido en materia orgánica, más biogás se producirá.

Por lo tanto, la composición de los residuos eliminados en vertederos es uno de los principales factores a la hora de considerar la instalación de un sistema de aprovechamiento energético del biogás del vertedero municipal. Otro factor esencial es el volumen total de residuos eliminados en vertedero: los vertederos de menor tamaño rara vez cuentan con estos sistemas por no ser económicamente viables.

Además, es necesario tener presente que el aprovechamiento energético del biogás de vertedero presenta otras ventajas adicionales a la disminución de las emisiones de GEI, como la reducción de los olores generados en el vertedero y la dependencia energética exterior de un municipio, al contar con una fuente de producción de energía propia que puede cubrir parte de la demanda municipal.

El Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero obliga a reducir la cantidad de residuos biodegradables sometidos a esta operación de eliminación, por lo que es previsible que las emisiones de GEI asociadas a la generación de metano en vertedero disminuyan considerablemente a medio-largo plazo.

Sin embargo, la producción de metano en un vertedero continúa, con variaciones en el volumen generado, durante 2-3 décadas con posterioridad a la clausura del vertedero, por lo que la instalación de un sistema de aprovechamiento de biogás de vertedero es la mejor opción actualmente existente para reducir las emisiones de GEI asociadas a la gestión de residuos.

Con el objetivo de fomentar el aprovechamiento energético del biogás del vertedero y compensar la fuerte inversión inicial que requiere la instalación de estos sistemas, el Ministerio de Medio Ambiente ha puesto en marcha un programa de ayudas públicas por kilovatio-hora producido con la aplicación de esta tecnología.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, un caso especial

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) deben considerarse aparte del resto del flujo de residuos municipales, ya que esta fracción puede contener gases de refrigeración basados en los clorofluorocarbonos (CFC), otro de los gases que producen el efecto invernadero. En términos absolutos, la contribución de los CFC al cambio climático es mucho menor que la producida por el CO₂ y el CH₄.

Actualmente está prohibida la comercialización de aparatos que contengan CFC debido a su contribución a la reducción de la capa de ozono, pero en los hogares españoles todavía existen aparatos que los contienen.

La mejor manera de reducir esta fuente de emisiones de GEI es la sustitución de los aparatos eléctricos y electrónicos que contienen CFC por otros que utilizan gases refrigerantes libres de éstos, algo que ya se está produciendo en España. Así, durante los próximos 5 – 10 años se desecharán una considerable cantidad de RAEE que todavía contendrán CFC.

Las operaciones de reciclaje de RAEE producen emisiones de CFC, ya que estos gases se escapan a la atmósfera durante el manejo, el desmontaje y el reciclaje de los mismos. Por otro lado, el reciclaje de los metales contenidos en los RAEE reduce las emisiones de GEI y, en todo caso, su eliminación en vertedero produciría un flujo de emisiones de CFC mucho mayor, por lo que la recogida selectiva y el reciclaje de RAEE continúa siendo la mejor opción de gestión.

Para reducir las emisiones de GEI procedentes de los RAEE es necesario mejorar los sistemas de recogida selectiva y los métodos utilizados en su manejo, desmontaje y reciclaje. Sin embargo, estas últimas operaciones generalmente se encuentran fuera del ámbito de las responsabilidades municipales.



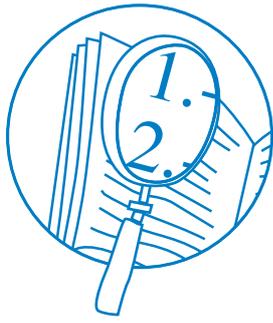
Conclusiones

La gestión sostenible de residuos municipales puede reducir de forma considerable la generación de GEI en este sector, cuya contribución al total de emisiones en España es pequeña pero creciente. Un estudio realizado por la Comisión Europea ha determinado que el sistema de gestión que menos emisiones de GEI produce está basado en la recogida selectiva y posterior reciclaje de papel/cartón, metales, plásticos y textiles, junto con el compostaje o digestión anaerobia de los residuos biodegradables, especialmente los residuos de alimentos y de poda y jardín.

En el extremo contrario, la recogida en masa de los residuos y su eliminación en vertedero sin ningún tipo de pretratamiento constituye la opción que genera mayores emisiones de GEI, especialmente debido al metano producido por la eliminación en vertedero de residuos biodegradables cuando éste no dispone de un sistema de aprovechamiento energético del biogás.

Así, la jerarquía de residuos establecida en la UE (prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación) coincide con el mejor sistema de gestión de residuos desde el punto de vista de las emisiones de GEI. Por supuesto, esta regla general debe aplicarse con precaución, ya que existen condicionantes locales que pueden hacer más recomendable determinadas opciones en un municipio determinado.

En todo caso, la prevención en la generación de residuos biodegradables, la recogida selectiva y el compostaje o digestión anaerobia de los mismos, y la instalación de un sistema de aprovechamiento energético del biogás de vertedero son las mejores medidas para reducir las emisiones de GEI procedentes del sector de la gestión de residuos.



Índice de figuras

FIGURAS

Figura 1: Tendencia de las emisiones de GEI en España.....	3
Figura 2: Origen de las emisiones de GEI por sector	4
Figura 3: Aumento de las emisiones de GEI en el sector de residuos	4
Figura 4: Generación de GEI en el sector de residuos por actividad y año	5

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



CAPÍTULO V.

CAPÍTULO V.

Modelos de Limpieza Viaria

CAPÍTULO V • CONTENIDOS



V. Modelos de Limpieza Viaria	3
5.1. Barrido	3
5.1.1. Barrido Manual	3
5.1.2. Barrido Mecánico.....	7
5.1.3. Barrido Mixto.....	11
5.1.4. Comparativa.....	13
5.2. Baldeo	14
5.3. Papeleras	15
5.3.1. Tipos de Papeleras.....	15
5.3.2. Vaciado de Papeleras.....	17
5.3.3. Lavado y Mantenimiento de Papeleras.....	18
5.4. Recogida de Excrementos de Animales	19
5.5. Servicios Especiales	20
5.5.1. Tratamientos de Limpieza para Actividades Diversas.....	20
5.5.2. Planes Especiales de Limpieza.....	23
5.5.3. Servicios de Limpieza Urgentes.....	24
5.6. Limpieza de Playas	25
5.6.1. Recogida de Residuos en las Playas	25
5.6.2. Recogida de Residuos en el Mar	28
5.7. Evaluación del Servicio de Limpieza Viaria	29
5.7.1. Fundamentos del Sistema de Control	29
5.7.2. Metodología del Sistema de Control	30
5.7.3. Control del Servicio de Limpieza Viaria	31
5.7.4. Control del Servicio de Papeleras	36
5.7.5. Control del Servicio de Limpieza Urgente.....	37
5.7.6. Control del Servicio de Limpieza de Playas	38
Índice de Tablas y Figuras	39

V. Modelos de Limpieza Viaria

La limpieza de las ciudades no sólo es una necesidad estética sino también higiénica y de protección ambiental. Los residuos viarios no constituyen un problema ambiental grave, pero su presencia conlleva contaminación visual y riesgos higiénicos y sanitarios.

Los tratamientos básicos de limpieza se pueden dividir en dos grandes bloques: barridos y baldeos. Otros tratamientos auxiliares como el vaciado de papeleras y la limpieza del mobiliario urbano, fachadas, solares, etc., complementan el conjunto de estos servicios.

En las zonas costeras se deben incluir en los tratamientos de limpieza urbana, la limpieza y el mantenimiento de las playas.



5.1. Barrido

El barrido se basa en el arrastre en seco de los residuos acumulados en la vía pública para su posterior retirada. Este tratamiento de limpieza es la manera más eficiente, económica y rápida de retirar los residuos de pavimentos irregulares o sobre los que existen muchos obstáculos que dificultan la mecanización del trabajo. Los actuales pavimentos continuos facilitan las labores de limpieza y la existencia de bordillos permite la mecanización del barrido, ya que sirve de contención de los residuos y de delimitación entre la calzada y la acera, actuando de guía para los cepillos de las barredoras mecánicas.

Actualmente existen varias modalidades de barrido, descritas en este apartado de la Guía, y son las siguientes:

- Barrido Manual.
- Barrido Mecánico.
- Barrido Mixto.

5.1.1. Barrido Manual

Para estructurar el servicio de barrido manual es necesario determinar cuál de las dos modalidades de este tratamiento, barrido manual individual o en brigada, se aplicará al conjunto de calles del municipio. Para ello se deben agrupar las calles en sectores teniendo en cuenta su proximidad y los siguientes condicionantes:

- Anchura de las aceras
- Grado de suciedad
- Existencia o no de contenedores
- Volumen y cantidad de residuos
- Tipos de pavimentos

Una vez que se han descrito los sectores con características similares, se asignan equipos de limpieza que cumplan con dichos condicionantes. Por ejemplo: se asignará un equipo de un operario con carrito para el barrido de zonas urbanas con aceras de losetas de una anchura máxima de 1'5m y con calzadas pavimentadas, cuyo nivel de suciedad sea medio (papeles, envoltorios, colillas, polvo, etc.), sin cantidades importantes de hojas cuando se dispone de contenedores para la recogida de los residuos urbanos. Si las circunstancias son las mismas pero no existen contenedores donde depositar los residuos, se le debe facilitar al operario un vehículo donde acumular los residuos recogidos durante la jornada de trabajo.

Modalidades:

■ Barrido manual individual

Esta modalidad es la realizada por un solo operario que tiene a su cargo la limpieza de un sector del municipio. El operario puede desplazarse a pie o en vehículo hasta su sector. Si se desplaza a pie deberá llevar un carrito



en el que esté dispuesto el equipamiento necesario y unos contenedores pequeños para depositar los residuos recogidos. Cuando se desplaza en vehículo, normalmente en motocarro, posee mayor movilidad, reduce los tiempos de desplazamiento y tiene una capacidad de carga mucho mayor a la del carrito.

■ Barrido manual con brigada

Esta modalidad precisa de un equipo de al menos dos operarios por diversos motivos, como pueden ser la amplitud de la zona a barrer o la existencia de grandes superficies, pavimento irregular, grandes cantidades de residuos, etc. Normalmente se utiliza para este servicio un vehículo con cabina y caja para transportar los útiles de limpieza y los residuos que se vayan recogiendo. Dependiendo de las dimensiones del vehículo que se utilice, será necesario o no contar con los servicios de un conductor profesional.

La sistemática de este método consiste en que uno o varios operarios van realizando un barrido individual por diferentes zonas, mientras otro operario va recogiendo las agrupaciones de residuos que van dejando sus compañeros y depositándolas en el camión de la brigada.

Equipamiento:

El equipamiento que se utiliza para realizar las labores de barrido manual se compone de:

■ Escoba

Actualmente el mazo de las escobas está confeccionado con filamentos plásticos de diversos grosores y flexibilidad, y tiene una duración de entre 30 y 45 jornadas. Una alternativa a la escoba es el cepillo, de tamaño superior y con mayor capacidad de arrastre.

■ Recogedor

Está destinado a retirar los montones de residuos que va formando el operario al barrer. Existen varios modelos pero básicamente es un recipiente donde cargar los residuos para depositarlos en los contenedores del carrito o del vehículo que acompaña al operario.

■ Carrito

Los carritos deben de ser ligeros y contar con un espacio destinado a los útiles de limpieza y otro para uno o dos cubos de plástico de hasta 120 litros de capacidad. La capacidad de los carritos estará en función de si se les permite a los operarios descargar los residuos que vayan recogiendo en los contenedores destinados a los residuos domiciliarios o se les oblige a depositarlos en puntos de descarga específicos.

■ Motocarro

Permite desplazar a los operarios con rapidez hasta sus sectores de limpieza y de allí a los puntos de descarga, además de tener espacio para transportar los útiles de limpieza y los residuos recogidos. Normalmente son vehículos de tres ruedas con cabina y caja trasera.

■ Camión brigada

Estos vehículos se utilizan para equipos de trabajo de más de dos operarios que necesiten de un vehículo para desplazarse hasta el sector que deben limpiar y disponer de gran capacidad de carga. Por norma general la caja debe ser basculante y tener una capacidad de carga de entre 3 y 5 m³.

Frecuencia:

Este tratamiento debe realizarse con una frecuencia que viene determinada por los niveles de limpieza en los que se han clasificado las diferentes calles de una población. En función de esta frecuencia se establecerán los medios necesarios, la definición de turnos de trabajo, y la distribución en ellos de los medios humanos.

Existen varios sistemas de barrido en función de la cobertura que se pretenda dar a la limpieza de los sectores que se han definido:

■ Sistemas de cobertura de los 7 días de la semana:

- Sectores de barrido con frecuencia de 7 días a la semana.
- Áreas con frecuencia de 1 día a la semana.

■ **Sistemas de cobertura de 6 días a la semana, de lunes a sábado:**

- Sectores de barrido con frecuencia de 6 días a la semana.
- Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 3 días a la semana, correspondiendo a cada operario 2 sectores.
- Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario 3 sectores.

■ **Sistemas de cobertura de 5 días a la semana, de lunes a viernes:**

- Sectores de barrido con frecuencia de 5 días a la semana.
- Áreas con equilibrio de sectores con frecuencias de 3 y 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario dos sectores, uno de cada frecuencia.



Rendimiento y productividad:

La productividad del barrido manual depende de las siguientes variables:

- Tipo de pavimento del acerado y de la calzada.
- Condiciones climáticas.
- Grado de suciedad habitual.
- Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.
- Obstáculos en el acerado.
- Pavimentos especiales, escaleras, rampas, etc.
- Duración de la jornada laboral.

Cuando el operario de limpieza va llenando los cubos de su carrito puede depositar los residuos recogidos en los contenedores de la recogida de residuos urbanos, pero hay que tener presente que la composición de los residuos viarios es completamente diferente a las basuras domiciliarias, por lo que al hacerlo se interrumpen los canales de reciclado y recuperación de los residuos domésticos, ya que la composición se ve alterada por estas mezclas.

Por ello, la recogida de los residuos viarios debe plantearse por canales independientes para colaborar en la separación en origen, la recuperación, la valorización y el reciclaje de los residuos. Así, el operario debe depositar las bolsas con residuos viarios que se generan en puntos de vertido específicos para esta labor, que deben estar localizados en los propios centros de trabajo de limpieza urbana. Esto hace que el operario invierta parte de su jornada en desplazarse hasta el lugar donde depositar los residuos viarios, para posteriormente volver a su sector de limpieza, reduciendo así el rendimiento de su trabajo.

La necesidad de desplazarse a los sectores de limpieza y la superficie que puede limpiar un operario repercuten en la productividad y el rendimiento de las labores de limpieza. En la siguiente tabla se muestra que producciones se alcanzan con las diferentes modalidades de barrido manual:

Tabla 1. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido manual

Tipo de modalidad	Superficie (m ² /día)		
	Máxima	Mínima	Media
Individual con carrito	6.500	3.500	4.800
Individual con motocarro	7.500	4.600	5.900
En brigada de dos operarios	15.500	8.200	11.000
En brigada de tres operarios	20.400	12.400	16.400

Limitaciones:

Esta modalidad tiene pocas limitaciones ya que puede llevarse a cabo en cualquier calle, avenida, plaza, etc. No obstante la práctica aconseja realizar el barrido mecánico, en lugar del barrido manual, cuando en las calles no existan vehículos estacionados y haya áreas de la ciudad con mayoría de aceras de anchura superior a 2 m y sin obstáculos.



El barrido manual con carrito no debe realizarse en municipios en los que no se desea producir mezclas de los residuos viarios con los residuos urbanos por depositar las bolsas generadas en los contenedores de uso urbano. En este caso debe emplearse el barrido manual individual con motocarro o en brigada.

Para la retirada de determinados residuos como excrementos y orines animales, derrames de aceites, grasas o cualquier otro residuo que impregne el pavimento, deben programarse servicios de baldeo manuales o mecánicos.

En áreas con alto grado de suciedad por escombros, basuras, movimiento de tierras, etc., deben planificarse tratamientos mecánicos potentes de brigadas especiales.

La limitación característica de este tipo de tratamiento de limpieza es la reducida movilidad. Como ya se ha dicho, los traslados de los operarios hasta su sector de trabajo y a los puntos de vertido de los residuos producen grandes pérdidas de tiempo productivo.

La creación de centros de trabajo desde donde partan los operarios de limpieza hacia sus sectores, y a donde van a depositar los residuos viarios, conlleva una inversión económica por parte del municipio. La Entidad Local debe plantearse la creación de pequeños centros de trabajo repartidos equilibradamente por el municipio o de unos pocos centros de grandes dimensiones.

La creación de pequeños centros conlleva una mayor inversión para dotarlos de todas las infraestructuras necesarias, pero reduce los tiempos de desplazamiento de los operarios. La creación de centros de mayor tamaño reduce los costes de infraestructuras pero aumenta los tiempos de desplazamiento. En este último caso las pérdidas de tiempo pueden solventarse proporcionando vehículos a los operarios. También se les debe dotar de vehículos cuando el inicio de su sector de limpieza se encuentre a más de 1.400 m del centro de trabajo.

Existen otras observaciones que deben tenerse en cuenta cuando se elija este tipo de tratamiento de limpieza urbana, como son:

- **Los operarios realizan su labor en la vía pública** entre el tráfico de vehículos, con el riesgo que ello conlleva, por lo que se deben adoptar las preceptivas normas de seguridad, como por ejemplo:
 - El vestuario debe confeccionarse con tejidos visibles y con bandas reflectantes.
 - Es conveniente el uso de guantes de protección y el calzado debe ser fuerte y cómodo.
 - Debe prohibirse el uso de auriculares para evitar las distracciones.
- **Los operarios deben recibir** la formación necesaria en diversas materias para evitar riesgos, utilizar correctamente los útiles de limpieza, etc.

Barrido de repaso:

Este servicio consiste en realizar trabajos de limpieza de aceras, paseos, bordillos, vaciado de papeleras, limpieza de alcorques, setos, etc., propios de operaciones de barrido manual, pero prestando especial atención a las zonas que todavía presenten suciedad después de las operaciones básicas de limpieza. La misión no es un barrido de la totalidad de la superficie vial, sino en la zona donde se observen deficiencias.

Este barrido de repaso se debe establecer en las zonas, calles, plazas, etc., de un municipio, que se ensucian con mayor rapidez debido a la cantidad de personas que transitan por ellas y a que necesitan un mantenimiento adicional aunque ya hayan sido atendidas en la misma jornada laboral.

Para el repaso de puntos concretos como paradas de autobuses, taxis, bocas de metro, estaciones de ferrocarril, cines, teatros, etc., el tratamiento indicado es el barrido individual motorizado, ya que las zonas sobre las que hay que realizar la limpieza adicional normalmente están alejadas entre sí.

5.1.2. Barrido Mecánico

Este tipo de tratamiento de limpieza se realiza con una máquina autopropulsada, manejada por un operario y dotada de cepillos escarificadores y de un sistema de carga de residuos, destinada a barrer todos los pavimentos que lo permitan, ya sean calzadas, aceras o áreas peatonales.



Tipos de barredoras:

Existen dos tipos fundamentales de barredoras en función del sistema de recogida de residuos:

■ Barredora de arrastre

Este tipo de barredora basa su eficacia en dos grupos de cepillos que arrancan del suelo los residuos y los dirigen hacia el centro de la máquina.

La parte frontal del vehículo suele llevar un equipo de humectación, formado por unos rociadores, para evitar la formación de polvo. Tras estos se encuentran los cepillos delanteros, que tienen por misión ampliar el ancho de barrido hasta los residuos depositados en la línea de bordillo y dirigirlos hasta la línea de acción cubierta por el cepillo posterior, el cual tiene la misión de recoger los residuos y elevarlos a una cinta transportadora que los deposita en la tolva de almacenamiento. Todos los elementos de estas máquinas son regulables, lo que les confiere una gran capacidad de adaptación a condiciones especiales o particulares.

Este tipo de máquinas están indicadas para zonas con alto grado de ensuciamiento, ya que la tolva debe ser de grandes dimensiones para evitar pérdidas de productividad por excesivos desplazamientos para descargar los residuos acumulados.

Para este tipo de barredoras es frecuente el uso de vehículos de tres ruedas, que permiten una mayor maniobrabilidad y flexibilidad en la operativa. Suelen ir montadas sobre chasis autoportante y generalmente no superan los 50 Km/h. Las tolvas de estas barredoras se elevan hasta una altura que les permite descargar sobre contenedores o sobre cajas de camión.

■ Barredora de aspiración

Este tipo de barredoras están destinadas a zonas con menor grado de ensuciamiento en las que se desea lograr un acabado más perfecto.

En este caso, la función de los cepillos es la de concentrar los residuos bajo la tolva de aspiración, donde son aspirados y almacenados en un depósito. El propio funcionamiento de la máquina hace que sean propensas a la formación de polvo, por ello se debe realizar una mayor humectación de los residuos antes de ser aspirados.

Los equipos de estas barredoras son bastante sofisticados, por lo que deben ser sometidos a un control y mantenimiento más exigente.

Las barredoras de aspiración de gran capacidad montadas sobre camión tienen la ventaja de alcanzar hasta los 100 Km/h en su desplazamiento. Sin embargo, descargan por volquete y deben hacerlo directamente sobre el suelo, lo que les obliga a desplazarse a una planta de transferencia o directamente a un depósito final de residuos.

Accesorios de las barredoras:

Con el paso de los años se han ido introduciendo accesorios en las barredoras para mejorar las condiciones de trabajo y dar un mejor acabado. Algunos de estos accesorios son los siguientes:

■ Tercer cepillo

Algunos modelos incorporan un tercer cepillo de eje vertical colocado en el extremo de un brazo articulado accionado hidráulicamente. Permite ampliar la anchura de trabajo de la franja de calzada y acera, o barrer a la vez bordillo y acera.



■ Mangote de aspiración

Acoplado en la parte superior del vehículo y sujeto por una pértiga giratoria, este mecanismo permite a un operario auxiliar succionar residuos acumulados en puntos concretos, como pueden ser los alcorques de los árboles, o que hayan sido amontonados previamente por el servicio de limpieza de forma manual, como en el caso de la recogida de hojas.

Tipos de barredoras especiales:

Existe toda una serie de barredoras mecánicas de características especiales, como son:

■ Mini barredoras

Son barredoras autopropulsadas, montadas sobre chasis autoportante y dotadas de un depósito para residuos de capacidad inferior a 300 litros, con sistema de carga por aspiración y un ancho de barrido de 75 cm. Están indicadas para el barrido de repaso en áreas peatonales con elevada intensidad de tráfico.

■ Barredoras manuales

Son aquellas cuya fuerza de avance está proporcionada por el empuje del operario que las conduce en su desplazamiento a pie o bien por medios mecánicos. Están dotadas de un depósito de residuos de capacidad inferior a 300 litros y dotadas de un sistema de carga por aspiración. Permiten también la limpieza de mantenimiento de aceras con intenso tráfico peatonal.

■ Aspiradoras

Están destinadas a la aspiración de residuos acumulados en puntos concretos. Carecen de cepillos y son de pequeño tamaño. La capacidad de carga está reducida a una bolsa plástica de 120 litros, pero fácilmente reemplazable. Están indicadas para repasos de limpieza en zonas peatonales en las que se acumula la suciedad en lugares precisos o como máquina auxiliar a una barredora de aceras para acceder a los rincones que escapan a la acción de los cepillos.

■ Sopladoras / aspiradoras manuales de mochila

Son equipos autónomos ligeros que porta el propio operario. Tienen la posibilidad de aspirar o expulsar aire, lo que las hace útiles para diversas tareas, como el amontonamiento de hojas secas de los árboles.

Aplicaciones:

Este tipo de tratamiento de limpieza se debe aplicar en todas aquellas calzadas, aceras, plazas y áreas peatonales que dispongan de pavimento continuo y libre de obstáculos.

Para aplicar el barrido mecánico en una ciudad es necesario establecer una clasificación de las calles para las que es posible programar este tipo de tratamiento. Esta clasificación se hará atendiendo al tipo de equipo mas adecuado en cada caso, teniendo en consideración el tamaño, la capacidad de almacenamiento de residuos, la maniobrabilidad y la movilidad, prescindiendo del sistema de carga de los residuos.

En **calzadas**, para que el trabajo sea realmente efectivo, es imprescindible que el bordillo no esté ocupado por vehículos estacionados.

Para **grandes avenidas, vías de penetración y autopistas** este es el único tratamiento de limpieza posible, por las características intrínsecas de este tipo de calzadas. En estos viales es recomendable el uso de una barredora pesada con una capacidad de tolva de hasta 7 m³, bien sea de arrastre si se prevé la aparición de tierras y objetos voluminosos o bien de aspiración si se trata de viales más integrados en el casco urbano.

Para **calles urbanas en general**, donde predominan los usos residenciales con densidad comercial media y con una producción de residuos viarios generalmente importante, las barredoras mas adecuadas son las de tipo mediano con capacidad de tolva de 1'5 a 3 m³. El sistema de recogida de los residuos puede ser tanto por aspiración como por arrastre.

Para **calles estrechas de cascos históricos** normalmente, se recomienda la utilización de barredoras de pequeño tamaño con tolva de carga de 1'5 a 2 m³. Pueden disponer de un tercer cepillo situado en un brazo articulado auxiliar que permita la limpieza de la acera a la vez que la del bordillo. El sistema de carga más adecuado es el de aspiración de los residuos.

En el caso de **aceras y áreas peatonales** podría aplicarse el barrido mecánico en todas aquellas que tengan una anchura mínima de 2 m, que no cuenten con excesivos obstáculos y que dispongan de vado o rampas por donde las máquinas puedan acceder. Estas zonas deben limpiarse con barredoras pequeñas y ligeras, con capacidad de carga de 1'5 a 2 m³, y lo recomendable es que sean por aspiración.

En **zonas industriales**, por sus características de densidad de tráfico y por las operaciones de carga y descarga, resulta imposible realizar un tratamiento de limpieza a diario, por ello se recomienda programarlo en horario nocturno o bien en fin de semana cuando la actividad industrial ha cesado. El tipo de barredora más adecuado es el de arrastre, ya que es frecuente encontrar residuos atípicos de volumen considerable, graneles, tierras y restos procedentes de la actividad industrial.

Para la limpieza de los residuos acumulados en los **alcorques de los árboles** de las ciudades se debe utilizar una barredora de aspiración con mangote, que vaya circulando por la calzada mientras el mangote va aspirando los residuos de cada alcorque.

La **recogida de hojas** presenta un problema en las ciudades porque los equipos de limpieza normalmente no están capacitados para soportar las producciones masivas que tienen lugar en otoño-invierno. Si no se dispone de un equipamiento específico puede utilizarse una barredora de aspiración. Una solución puede ser la creación de brigadas especiales de barrenderos manuales que van formando montones de hojas que posteriormente recoge un operario mediante el mangote de aspiración de una barredora pesada de aspiración.

Criterios de selección:

A la hora de elegir que tipo de barredora se adapta mejor a las circunstancias de cada municipio se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cantidad y tipo de residuos.
- Facilidad y economía de las operaciones de mantenimiento.
- Características propias de las calzadas: anchura, obstáculos, tránsito de vehículos, existencia de vehículos estacionados, etc.
- Características propias de las aceras: tipo de pavimento, anchura, obstáculos, mobiliario urbano, tránsito de peatones, existencia de rampas, etc.
- Ubicación de los puntos de descarga.

Dado el alto coste de inversión inicial que requiere este tratamiento de limpieza, las Entidades Locales deben analizar su implantación con detenimiento, basándose en los siguientes criterios:

- Posibilidad material de realizar el tratamiento, dado que el mismo está limitado a viales con ausencia de vehículos estacionados, así como aceras y áreas peatonales con determinada anchura y sin obstáculos.
- Consideraciones económicas. Este tratamiento es el más económico en áreas sin limitaciones, aunque se debe tener en cuenta la fuerte inversión inicial que debe realizarse.
- Imagen de aceptación ciudadana. Este tratamiento tiene muy buena aceptación por parte de la ciudadanía, ya que ofrece una imagen moderna y dinámica de la gestión de la limpieza viaria del municipio.

Limitaciones:

El tratamiento de barrido mecánico tiene una serie de limitaciones que dificultan su prestación, como son:

- Calidad del pavimento de la calzada, ya que este tratamiento de limpieza solo puede aplicarse sobre pavimentos de obra uniformes, tratados y con las características mecánicas suficientes para poder soportarlo.





- Estacionamiento de vehículos, que impiden la limpieza de gran parte de las calzadas y de los bordillos.
- Características de las aceras, en cuanto a su anchura, a la presencia de mobiliario urbano y a la existencia de rampas que permitan el acceso de las máquinas de tratamiento.

Frecuencia:

La frecuencia de barrido mecánico en **calzadas** está en función de los niveles de limpieza que se pretendan alcanzar y de su combinación con otros servicios. La periodicidad habitual, dependiendo del tipo de vía, oscila entre uno y tres días a la semana, y en circunstancias excepcionales se puede llegar a aplicar incluso diariamente.

Para la limpieza de **zonas con estacionamiento permanente de vehículos** es conveniente establecer una frecuencia de limpieza intensiva de, al menos, tres o cuatro veces al año. Para ello se debe informar previamente de la prohibición de aparcar en dichas zonas un día determinado. Una vez que las calles están libres de vehículos, se procede al barrido mecánico de calzada y aceras, completando la limpieza con un baldeo mecánico si se considera necesario.

Para la limpieza de **aceras** las frecuencias del tratamiento pueden ser:

- 7 días a la semana coordinado con servicio de vaciado de papeleras.
- 6 días a la semana, de lunes a sábado.
- 5 días a la semana, de lunes a viernes.

Estas frecuencias de barrido mecánico pueden variar al combinarse con servicios de barrido manual o de mantenimiento:

- 3 días a la semana combinado con barrido manual.
- 2 días a la semana combinado con barrido manual.
- 1 día a la semana combinado con barrido manual.

La aplicación del barrido mecánico permite aumentar considerablemente los índices de calidad logrados por el barrido manual, pues el primero retira mejor el polvo y los residuos de pequeña granulometría.

Rendimiento y productividad:

El rendimiento de este tratamiento de limpieza en calzadas depende de un buen número de variables que hay que valorar convenientemente y entre las que destacan las siguientes:

- Tipo de pavimento de la calzada.
- Grado de suciedad habitual.
- Incumplimiento de las normas de estacionamiento.
- Duración de la jornada laboral.
- Tipo de barredora empleada.
- Tiempos de acercamiento y de desplazamiento interno en los sectores.
- Ubicación de los puntos de descarga.

A continuación se muestran una tabla resumen de la producción de este tratamiento en función de la maquinaria empleada:

Tabla 2. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en calzadas

Servicio	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pesada	35.000	25.000	30.000
Barredora mediana	25.000	20.000	22.500
Barredora pequeña	20.000	15.000	17.500

En el caso de que se realice en aceras, el rendimiento que se consigue depende de las siguientes variables:

- Tipo de pavimento de la acera.
- Anchura del acerado.
- Grado de suciedad habitual.
- Disponibilidad de rampas de acceso.
- Obstáculos en la acera.
- Duración de la jornada laboral.
- Tipo de barredora empleada.
- Tiempos de acercamiento y de desplazamiento interno en los sectores.
- Ubicación de los puntos de descarga.



A continuación se muestran una tabla resumen del rendimiento de este tratamiento en función de la maquinaria empleada:

Tabla 3. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en acera

Servicio	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pequeña	26.000	18.000	22.000

5.1.3. Barrido Mixto

El barrido mixto es el tratamiento de limpieza realizado por un equipo de operarios que actúan siguiendo la sistemática operativa del barrido manual con brigada junto con una máquina barredora autopropulsada cuya misión esencial es recoger los productos del barrido de este equipo de operarios.

La combinación de los tratamientos de limpieza de barrido manual y mecánico permite unir ventajas y a la vez eliminar inconvenientes, consiguiendo una modalidad de barrido con el que se obtienen los mejores resultados de limpieza viaria de las ciudades.

Las barredoras más adecuadas para este tipo de tratamiento son las de aspiración. En algunos municipios se están utilizando sopladoras para efectuar esta modalidad de barrido, aunque este sistema no es el más aconsejable ya que aumenta la cantidad de partículas en suspensión en el aire.

La barredora es manejada por el conductor, quien desde la cabina realiza las operaciones de barrido del pavimento por el que circula y de recogida de los residuos amontonados a su paso por los barrenderos. La aspiración de los residuos debe hacerse de manera inmediata después del barrido manual, de modo que todo el conjunto del equipo avance de forma simultánea.

Este tratamiento es especialmente apto para aquellas calles cuyos bordillos estén ocupados por vehículos estacionados, para áreas con mucho volumen de residuos fuera del acceso de la barredora o para aquellas aceras de anchura considerable pero con gran cantidad de obstáculos, como farolas, cabinas telefónicas, marquesinas, etc., que dificulten la labor de la barredora.

Modalidades:

El barrido mixto se realiza básicamente de dos formas:

■ Con barredora sobre la calzada

Parte de los operarios llevan a cabo el barrido manual de las aceras arrastrando todos los residuos hasta la calzada, donde otro u otros operarios proceden a barrer entre los vehículos estacionados y van dirigiendo la totalidad de los residuos hasta dejarlos al alcance de la barredora.



■ **Con barredora sobre el acerado**

Todo el equipo desarrolla su trabajo en la acera. Los barrenderos van por delante de la barredora extrayendo los residuos de los rincones, los alcorques, las zonas inaccesibles a la barredora, las papeleras, etc., y dejándolos en la franja de acera por la que circula la barredora.

La definición del equipo de trabajo para esta modalidad está determinada por la clasificación del viario, la densidad de residuos y la frecuencia del tratamiento. El análisis de variables marca las diversas formas posibles de trabajo y los medios más apropiados, determinando el tamaño de la barredora (pequeña o mediana) y el número de operarios que forman el equipo de barrido manual.

Limitaciones:

El barrido mixto puede llevarse a cabo prácticamente en todos lo viales de una ciudad, incluso en aquellos en los que no existe estacionamiento de vehículos, pues en ese caso actúa como un barrido mecánico de calzadas al que se le aportan residuos desde la acera. La única limitación a este tratamiento es la limpieza de pavimentos deteriorados o no continuos en los que el barrido manual es más lento y el barrido mecánico no es tan eficiente.

Una de las dificultades que tiene el barrido mixto para su implantación es el acceso del personal de barrido manual hasta el sector. El conductor se desplaza en la barredora y puede llevar con él a otro operario, en algunos modelos de barredora incluso a dos operarios, pero el resto del equipo debe desplazarse por otros medios.

Rendimiento y productividad:

Los niveles de producción de este tratamiento en calzadas dependen de una serie de condicionantes, como son:

- Tipo de pavimento de la calzada.
- Grado de suciedad habitual.
- Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.
- Tipo de barredora empleada.
- Número de operarios del equipo.
- Método de reparto del personal.

Estas características definirán la producción expresada en metros lineales de avance de bordillo, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 4. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en calzada

Tratamiento detallado	Avance en metros lineales de bordillo al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Vías urbanas en general			
Barredora pequeña y equipo de tres operarios barriendo un bordillo	14.000	11.000	12.000
Barredora pequeña y equipo de tres operarios barriendo un bordillo	13.000	9.000	11.000
Calles estrechas			
Barredora mediana y equipo de tres operarios barriendo los dos bordillos a la vez	12.000	10.000	11.000

En el caso del tratamiento de barrido mixto aplicado en acerados, el rendimiento del equipo depende de las siguientes características:

- Tipo de pavimento de la acera.
- Grado de suciedad habitual.
- Disponibilidad de rampas de acceso.
- Obstáculos en la acera.
- Tipo de barredora empleada.
- Número de operarios del equipo.
- Método de reparto del personal.



Estas características definirán la producción expresada en metros cuadrados de acerado, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 5. Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en acera

Servicio	Avance en metros cuadrados de acerado al día		
	Máximo	Mínimo	Usual
Barredora pequeña con equipo de dos operarios	35.000	24.200	29.200
Barredora pequeña con equipo de tres operarios	45.000	35.000	38.500

Criterios de selección:

El barrido mixto es un servicio complejo que aporta una serie de ventajas sobre otros tratamientos. Para valorarlas se deben analizar las siguientes variables:

■ Posibilidad material de realizar el tratamiento

El barrido mixto de calzadas no tiene prácticamente limitaciones para su ejecución, por lo que es aplicable a cualquier situación y en la mayoría de calles, zonas y áreas peatonales.

■ Posibilidades económicas

Debe tenerse en cuenta que es un servicio que requiere numerosos medios, por lo que exige importantes inversiones y presenta costes elevados.

■ Imagen y aceptación ciudadana

A pesar de las molestias que plantea en el momento y lugar de su realización, transmite una imagen de productividad, eficacia, modernidad y trabajo tecnificado al servicio del ciudadano.

5.1.4. Comparativa

Como conclusión a todo lo expuesto sobre el tratamiento de limpieza de barrido, el siguiente cuadro muestra un análisis de las diferencias entre las tres modalidades que conforman este tipo de tratamiento:

Tabla 6. Cuadro resumen de los diferentes tipos de barrido

Características	Modalidad de barrido		
	Manual	Mecánico	Mixto
Transporte de personas y equipo	Factible	Factible	Con limitaciones
Barrido de zonas libres	Factible	Factible	Factible
Barrido de bordillos con estacionamiento de vehículos	Con limitaciones	No factible	Con limitaciones
Barrido de zonas peatonales con obstáculos	Factible	No factible	Factible
Vaciado de papeleras	Factible	No factible	Factible
Carga de residuos	Con limitaciones	Factible	Factible



5.2. Baldeo

El baldeo es un tratamiento de limpieza que se basa en proyectar agua a presión contra los residuos depositados en la superficie viaria con objeto de arrancarlos y transportarlos por la corriente del agua hasta el imbornal de alcantarillado más próximo.

Actualmente existen dos modalidades de baldeo:

- **Baldeo Manual:** cuando el agua utilizada proviene de una manguera conectada a la red de riego de la ciudad.
- **Baldeo Mecánico:** cuando el agua utilizada proviene de un vehículo cisterna con bomba a presión.

El baldeo con agua a baja o media presión es el instrumento de limpieza más eficaz que puede utilizarse en las calles de una ciudad, ya que el agua arrastra todos los residuos que se encuentran sobre el pavimento, incluso los de menor granulometría, hasta los imbornales o sumideros de la red de alcantarillado.

El baldeo con agua a alta presión se realiza en aceras y áreas peatonales, con el fin de efectuar un lavado en profundidad del pavimento, de forma que arranque toda la suciedad incrustada en el mismo. Este tratamiento se lleva a cabo mediante la acción de máquinas baldeadoras de pequeñas dimensiones, que proyectan el agua a una presión de hasta 50 atmósferas, dejando el pavimento con un nivel de limpieza altamente satisfactorio.

En zonas en las que es necesario aplicar un tratamiento de baldeo como complemento periódico al barrido manual básico, se aplica un tratamiento denominado Baldeo Mixto. Este tratamiento es similar al baldeo mecánico, ya que el agua proviene de un vehículo cisterna, pero está complementado por la acción de los barrenderos que dirigen los residuos hasta zonas en las que llega la acción de las boquillas de agua a presión, para que los arrastre hasta el imbornal más cercano.

En la actualidad existe una amplia gama de máquinas baldeadoras de baja, media y alta presión con distintos tipos de boquillas y conexiones para mangueras, unas destinadas específicamente al baldeo de calzadas, otras al de aceras y un último grupo utilizado para fines especiales.

Dentro del conjunto de los tratamientos de limpieza, el baldeo representa una fracción mínima, ya que el porcentaje de medios destinados al baldeo oscila entre el 10% y el 15% del total de los medios destinados a la limpieza viaria.

La obligatoriedad de tener bocas de riego no separadas más de 50 metros entre sí en las dos aceras de la calle que se esté baldeando y el hecho de que el coste de este servicio sea como mínimo el doble que el del barrido, hacen que el baldeo manual se restrinja como tratamiento básico de limpieza a los cascos históricos y áreas comerciales y céntricas de las ciudades, no empleándose en el resto de calles o utilizándose sólo como tratamiento complementario.

El baldeo manual como tratamiento básico o alternado con el barrido manual, o el baldeo mecanizado para calzadas y aceras que lo permitan, combinados también con tratamientos de barrido con mayor o menor intensidad, incrementan de forma sustancial los niveles de calidad de la limpieza viaria.

5.3. Papeleras

La papeleras es el sistema más básico, sencillo y económico para prevenir el ensuciamiento viario en el municipio, siempre y cuando se encuentren en número suficiente y su uso no plantee ninguna incomodidad para el ciudadano.

5.3.1. Tipos de Papeleras

Las papeleras para la recogida de los residuos viarios deben considerarse como un elemento más del mobiliario urbano que debe cumplir con los aspectos técnicos mínimos necesarios para su correcto uso, como son:

- Altura adecuada.
- Boca de entrada ancha.
- No contar con tapaderas.
- Resistentes a actos de vandalismo.
- De fácil lavado y mantenimiento.
- Capaz de soportar las inclemencias climatológicas.
- No suponer un obstáculo en la vía pública.
- Integración con el medio urbano.



Modelos de Papeleras:

Para la implantación de este sistema de recogida de residuos se recomienda elegir el modelo en función de su localización en el área urbana, como por ejemplo:

- Papeleras de poste para uso general.
- Papeleras de pie en zonas de gran generación de residuos.
- Papeleras antivandalismo en zonas conflictivas concretas.
- Papeleras de diseño en centros históricos.
- Papeleras portátiles para eventos con gran afluencia de público.

Los modelos más sencillos de papeleras son los de tipo fijo, y entre éstas, las más prácticas y modernas son las que cuentan con depósito extraíble que facilitan su limpieza y sustitución. Las papeleras de diseño, que poseen diseños muy diversos y, por lo general, tienen un coste elevado, se ubican en zonas muy concretas como centros históricos monumentales donde prevalece el impacto visual.

El tamaño de las papeleras es otro factor a tener en cuenta, ya que las de capacidad hasta 60 litros se pueden colocar en poste, ancladas a elementos del mobiliario urbano como farolas, semáforos, etc. Las papeleras de hasta 80 litros se deben colocar sobre el suelo y están destinadas a zonas de alta generación de residuos.

Las papeleras se fabrican con todo tipo de materiales, pero destacan la chapa de acero y, sobre todo, las de plástico, principalmente polietileno de alta densidad. Las metálicas presentan mayor resistencia al vandalismo y a tratos incorrectos, pero las de plástico son más fáciles de manipular, lavar, vaciar, etc., se deterioran mucho menos y, debido a su bajo coste (25-50% inferior a las de metal) es posible ahorrarse su mantenimiento y reparación, procediendo tan solo a su sustitución.

La tabla 95 muestra un resumen de los modelos que actualmente están más extendidos:



Tabla 7. Cuadro de características de los modelos de papeleras más utilizados actualmente

	<p>Papelera de acero de 60 litros, chapa perforada y zincada, fijación con pletinas, cubeta abatible Estructura en tubo de acero de 40mm. Base de anclaje y pletinas de fijación. Cubeta cilíndrica en acero de 2mm. Fondo: 470 mm. Alto: 885 mm. Cubeta: diámetro 370 mm, altura: 540 mm..</p>
	<p>Papelera de acero inoxidable de 60 litros, fijación con pletinas, cubeta abatible. Estructura en tubo de acero de 40 mm. Cubeta abatible en chapa de acero inoxidable perforada de 1,2 mm. Fondo 450 mm. Alto: 880 mm. Cubeta: diámetro 370 mm., altura: 540 mm.</p>
	<p>Papelera de acero con espesor de 1mm. con poste empotramiento al suelo, oxiron negro forja Estructura en tubo de acero de 40mm. Base de anclaje y pletinas de fijación. Cubeta cilíndrica en chapa de acero de 2mm. Fondo 370 mm. Alto: 885 mm. Cubeta: diámetro 320 mm, altura: 500 mm.</p>
	<p>Papelera de chapa de 30 litros, chapa perforada, zincada, esmaltado en poliéster verde, cubeta abatible. Estructura de tubo de acero de 40 mm. Poste central de 195 mm de diámetro. Alto: 1105 mm. Cubeta: altura: 450 mm.</p>
	<p>Papelera plástica de 50 litros. Fabricada en polietileno de alta densidad. Con sujeción a postes, báculos, farolas, etc. Fondo 330 mm. Alto: 845 mm. Ancho: 460 mm.</p>
	<p>Papelera plástica de 50 litros. Fabricada en polietileno de alta densidad. Fondo: 345 mm. Alto: 755 mm. Ancho: 435 mm.</p>
	<p>Papelera de 80 litros. Fabricada en fundición de aluminio Fondo: 354 mm. Alto: 1.013 mm. Ancho: 482 mm.</p>
	<p>Papelera metálica para la recogida selectiva. Fabricada en chapa de acero. Volumen 50 litros. Alto: 720 mm. Diámetro base: 460 mm. Diámetro superior: 495 mm.</p>

Criterios de selección:

La selección del tipo de papeleras a utilizar en un municipio debe responder a un plan que unifique criterios dentro de un mismo casco urbano en cuanto al mobiliario urbano utilizado, distinguiendo zonas especiales como:

- Áreas monumentales
- Cascos históricos
- Zonas de máxima afluencia
- Zonas verdes y de playas
- Resto del municipio

Los criterios de ubicación de las papeleras deben responder a dos cuestiones básicas, reflejo de la producción de residuos:

- La densidad de la población de cada calle.
- La actividad principalmente desarrollada en la misma.

Por regla general, la distancia entre dos papeleras consecutivas deben cumplir los siguientes valores:

- 100 m. en zonas habitadas
- 40 m. en zonas comerciales

Además deben cubrirse puntos concretos de permanencia temporal de personas o máximo tránsito, como paradas de autobuses, salidas de metro, entradas a estaciones, mercados, instalaciones deportivas, colegios, hospitales, oficinas de uso público, etc.



5.3.2. Vaciado de Papeleras

El vaciado de las papeleras consiste en la recogida de todos los residuos contenidos dentro de sus cestas.

Modalidades:

La recogida de residuos se programa según el tipo de papeleras instalada, siendo el método más sencillo, rápido y limpio el vaciado directo desde la cubeta, aunque este método precisa de lavados frecuentes. Otros sistemas como el volteo, basculante o puerta inferior son mucho más simples, pero a la vez, más rudimentarios y sucios.

En cualquier caso, deberán cumplirse dos premisas:

- Impedir, por los riesgos higiénicos y sanitarios que implica, la descarga directa con la mano.
- Evitar la descarga sin bolsa en los contenedores de recogida de los residuos sólidos urbanos.

La organización de la recogida de papeleras puede basarse en:

- El servicio de limpieza viaria de la zona.
- La creación de un servicio específico de recogida.

El primer caso es el más utilizado y consiste en el vaciado de las papeleras por los operarios de barrido sobre sus carritos. Con esta modalidad se consigue atender un número reducido de papeleras, lo que puede provocar un exceso de llenado en las papeleras.

El segundo caso consiste en la creación de un servicio exclusivamente dedicado a la recogida de las papeleras formado por un equipo y un carrito con bolsas de plástico o un vehículo para el transporte de residuos.



Frecuencia de vaciado:

La frecuencia de recogida de las papeleras es muy variable según la zona de instalación. En cualquier caso, lo primordial es organizar los servicios de recogida de tal modo que no existan reboses de residuos ni un excesivo número de papeleras.

Hay que tener en cuenta que el llenado de una papeleras es relativamente aleatorio, ya que varía con la densidad de los residuos y con el uso de las papeleras. Es conveniente estimar un llenado del 50% para su recogida y recoger como máximo cada dos días en zonas de afluencia media-alta, incrementando la densidad de papeleras si las existentes presentan elevados niveles de llenado.

5.3.3. Lavado y Mantenimiento de Papeleras

El lavado y mantenimiento de las papeleras como sistema de recogida de residuos viarios es fundamental para garantizar un uso higiénico del mismo por parte de los ciudadanos.

Lavado de Papeleras:

El lavado de las papeleras es imprescindible, ya que una papeleras sucia y en mal estado no tendrá aceptación por los ciudadanos y, por lo tanto, apenas la utilizarán. Con el lavado se pretende conseguir la retirada de:

- Residuos líquidos
- Polvo
- Pintadas
- Carteles
- Restos de residuos en el interior

Según la localización de la papeleras, la frecuencia de lavado podrá variar entre tres y seis veces al año. Los sistemas de lavado más extendidos son los mecánicos, ya que los manuales conllevan un rendimiento inferior. La brigada de limpieza debe estar compuesta como mínimo por un peón-conductor y un vehículo con hidrolimpiador.

Mantenimiento de Papeleras:

Además del lavado, se debe contar con un servicio que detecte las averías y daños en las papeleras para que en un plazo máximo de 48 horas sea reparada o reemplazada.

Para ello la Entidad Local puede establecer un servicio de atención telefónica en el que los ciudadanos comuniquen los desperfectos que detectan y así proceder a su reparación.

5.4. Recogida de Excrementos de Animales

Los excrementos de animales, sobre todo los caninos aunque dependiendo de las ciudades también pueden ser de caballos y de aves, depositados en la vía pública constituyen hoy en día un problema en numerosos municipios, no sólo por el impacto visual que producen, sino también por los riesgos sanitarios que implican.

Entre el 10 y 20% de la población convive con perros y la mayoría de los excrementos de éstos quedan depositados en las aceras de las ciudades, representando entre el 0'04 y el 0'06% del total de los residuos recogidos en una ciudad.

El coste de la recogida de excrementos caninos es muy elevado, por lo que, además de medidas correctivas como la utilización de maquinaria específica para su recogida, se deben realizar medidas preventivas, como la instalación de papeleras específicas con expendedores de bolsas vacías, llamadas en algunos lugares “sanecanes”, reparto de pinzas para facilitar la recogida de las heces o la creación de “pipicanes” (áreas acotadas dentro de un parque en el que el suelo es de arena absorbente).

Se recomiendan las siguientes frecuencias de actuación respecto a la recogida de los residuos caninos:

- Recogida, vaciado y sustitución de las bolsas interiores de los “sanecanes” dos veces por semana
- Reposición de los paquetes de bolsas-guante de los dispensadores dos veces por semana
- Operaciones de lavado y desinfección de los recipientes de depósito de los residuos caninos con frecuencia trimestral
- Lijado, repintado y actualización de la estética de las papeleras dispensadoras cada tres meses

Para las ciudades en las que haya servicio de carruajes tirados por caballos, la Ordenanza Municipal correspondiente deberá dictar las obligaciones de los propietarios de estos carruajes, habilitando zonas en las que puedan depositar los excrementos que vayan acumulando y donde puedan limpiar los carruajes y utensilios de recogida de los residuos. La limpieza de estas zonas se realiza normalmente por baldeo.

En las localidades en las que se cuente con policía montada a caballo, se deberán tener en cuenta los residuos que se van a ir depositando en las calzadas a lo largo de las rondas de vigilancia, para programar un servicio que atienda la recogida de estas heces.

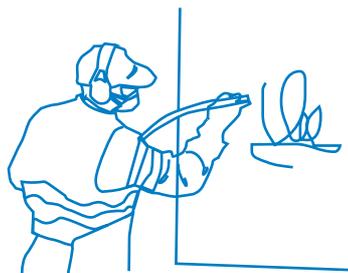
Existen varias modalidades de maquinaria para la recogida de excrementos, aunque las más comunes son motos con sistema de aspiración y depósito integrado en el chasis o un motocarro con un equipo de presión que permite la absorción y la proyección de líquidos para el posterior lavado del área afectada.

Para los excrementos de aves se deben utilizar sistemas de limpieza diferentes. Estos excrementos son de poca consistencia pero si la población de aves, sobre todo de palomas, no está controlada, pueden generarse problemas de acumulación de excrementos con los consiguientes riesgos sanitarios.

Normalmente las heces se localizan en dos lugares principalmente: debajo de los árboles donde pasan la noche las aves, y en monumentos, fuentes y fachadas. En el primer caso, si los árboles están situados en zonas enlosadas o asfaltadas, la retirada de los excrementos precisa un sistema periódico de limpieza intensiva con tratamientos de baldeo manual o mecanizado, o tratamientos enérgicos similares.

En el caso de monumentos, fuentes y fachadas, los excrementos producen manchas y decoloraciones que deben ser tratadas con agua a alta presión. Cuando estos residuos se acumulen en fachadas y cornisas de edificios privados, la limpieza corre a cargo de sus propietarios.





5.5. Servicios Especiales

5.5.1. Tratamientos de Limpieza para Actividades Diversas

En cualquier municipio se realizan actividades, ya sean culturales, deportivas, lúdicas, etc. que precisan el apoyo del servicio de limpieza viaria. Los costes de estos servicios deberán correr a cargo de los responsables de la organización de estas actividades. Esto es válido para muchas de las actividades que se realizan en las ciudades y pueblos, pero cuando la actividad es de carácter público y gratuito, se debe atender la limpieza desde los servicios municipales.

Las actividades a las que se hace referencia son las siguientes:

- Atención a mercadillos y actividades lúdicas
- Obras en la vía pública
- Limpieza de áreas industriales
- Limpieza de solares y áreas degradadas
- Limpieza de fachadas
- Limpieza de pavimentos
- Limpieza del mobiliario urbano
- Limpieza de fuentes y monumentos

Atención a mercadillos y actividades lúdicas

En todas las ciudades españolas se organizan mercadillos ambulantes para los que debe controlarse el nivel de suciedad que generan sobre la zona en la que se emplazan. Para ello se debe responsabilizar a los feriantes de la limpieza de la zona y dotarla de contenedores para residuos.

Las operaciones no pueden ser emprendidas hasta después del cierre del mercadillo y la modalidad que se suele emplear es la del barrido mixto, combinación de barrido manual con recogida mecanizada de los residuos.

En el caso de actividades lúdicas, deportivas o culturales también se requieren intervenciones especiales de limpieza. Es conveniente que en los espacios donde transcurren estas actividades se instalen elementos para la recogida de residuos, papeleras de gran tamaño y contenedores para los residuos urbanos. Si el evento es de grandes dimensiones es recomendable instalar contenedores de recogida selectiva de envases, vidrio y papel/cartón.

En este apartado merecen especial atención los servicios especiales de limpieza que se deben destinar para la recogida de residuos y limpieza de los pavimentos como consecuencia de las reuniones de jóvenes en los fines de semana, coloquialmente conocidos como “botellones”.

En este caso se deben tomar medidas preventivas en las zonas en las que se produzcan estas reuniones masivas, como la colocación de un mayor número de contenedores, tanto de recogida de basura en masa como de recogida selectiva, sobre todo de envases ligeros y de vidrio. Al día siguiente se deben realizar tratamientos de barrido manual de los residuos acumulados en los pavimentos y de baldeo mecánico.

Obras en la vía pública

En cada municipio es conveniente la existencia de una Ordenanza Municipal relativa a obras que regule las normas generales de operación y ocupación de la vía pública y controle los niveles de ruido y la gestión de materiales y escombros.

Por su parte, las empresas constructoras deben mantener la vía pública libre de materiales y escombros, vallar o limitar la zona afectada por las obras y prever la circulación segura y adecuada de los peatones.

También será de su responsabilidad mantener limpia la zona pública de los alrededores de la obra y los puntos que hayan sido ensuciados a consecuencia de sus trabajos.

Los servicios de limpieza públicos deben atender con especial cuidado las áreas públicas limítrofes con las obras durante toda la duración de los trabajos. En casos de ensuciamiento masivo que no pueda ser eliminado por los

servicios básicos de limpieza planificados, se aplicará un tratamiento complementario de baldeo mixto para garantizar la limpieza correcta de las calles circundantes a la obra.

Limpieza de áreas industriales

En casi todos los municipios españoles existen zonas en las que se concentran industrias, empresas, comercios, etc., formando polígonos industriales. Estas áreas se caracterizan por un tráfico muy intenso y una ocupación constante de las vías con operaciones de carga y descarga de materiales.

La limpieza de estas zonas no es una obligación clara de las Entidades Locales y ésta se hará sólo en casos específicos.

Esta limpieza debe efectuarse en turnos de noche o de fines de semana para asegurarse de que la ocupación de la vía pública sea mínima. La modalidad de limpieza más adecuada es el barrido mecánico con barredoras de gran capacidad, preferentemente con sistema de arrastre. Este tratamiento se puede complementar con un barrido manual de repaso de baja frecuencia, en el que se limpien las aceras, se recojan residuos abandonados, etc.

Limpieza de solares y áreas degradadas

La acumulación incontrolada de gran cantidad de vertidos en los solares abandonados provoca la formación de áreas degradadas repletas de todo tipo de suciedades y la presencia de insectos, roedores y otras plagas indeseadas.

La forma más adecuada de limpiar estas zonas es utilizando equipos mecanizados formados por palas cargadoras y camiones volquetes de gran capacidad, evitando al máximo cualquier intervención manual por los posibles riesgos sanitarios.

La limpieza de estas zonas no solo es importante por la presencia y acumulación de residuos, sino también por el crecimiento de maleza que puede ocasionar incendios.

Limpieza de fachadas

La presencia de publicidad indeseada y de pintadas en las ciudades ha aumentado considerablemente en los últimos años, produciendo un progresivo y alarmante deterioro en su imagen y generando una pérdida de armonía estética. El problema suele presentarse en fachadas de edificios, cerramientos, vallas de solares, monumentos, mobiliario urbano, etc.

La retirada de carteles se ve dificultada por la calidad de los pegamentos y colas empleados y por el tratamiento del papel. Los graffiti, pintadas realizadas con rotuladores o aerosoles, se limpian fácilmente, pero son difíciles de controlar porque se encuentran en cantidades innumerables.

La limpieza de las fachadas de carteles y pintadas deber ser asignada a servicios independientes, equipados específicamente para dicha función. Para la retirada de carteles se emplean máquinas que proyectan agua caliente ablandando las colas para facilitar la retirada. El rendimiento de estas máquinas es de aproximadamente 30 m²/hora.

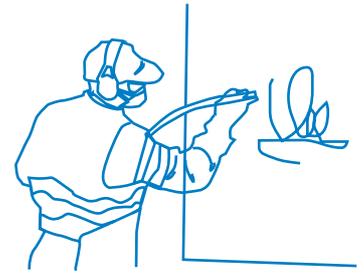
Para la limpieza de pintadas se emplea un sistema de hidrobarrido a baja presión mediante la utilización de un granulado no agresivo (polvo de piedra normalmente) que puede utilizarse en todo tipo de superficies, como piedras, maderas, plásticos o metales, entre otros. El rendimiento que se consigue es, aproximadamente, de 6 m²/hora.

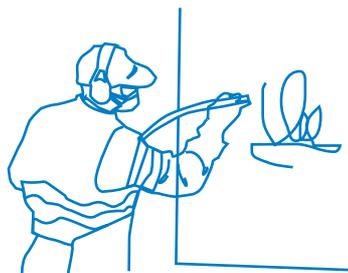
Cada Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos, en función del grado de suciedad existente en el municipio, condicionando también la composición de las brigadas de limpieza, que normalmente estará compuesta por un peón-conductor y un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de pavimentos

Actualmente existe en el mercado maquinaria específica para la limpieza de los pavimentos y acerados de las ciudades con tratamientos concretos para la eliminación de los residuos más incrustados y resistentes.

Para la retirada de residuos incrustados, sobre todo chicles, se emplea maquinaria que proyecte sobre el acerado un chorro de vapor saturado, con una temperatura que puede llegar hasta los 180°C, sin utilizar productos químicos.





Para la limpieza general del pavimento existe maquinaria con una plataforma delantera dotada de cepillos giratorios que proyecta agua caliente a presión, limpiando en profundidad el acerado. Esta nueva maquinaria ofrece mejores resultados que los tratamientos de baldeo convencionales.

En la limpieza de pavimentos lisos de piedra, se utilizan máquinas encargadas de regar, baldear y decapar. Estas máquinas emplean únicamente agua y detergente, y disponen de un cabezal con cepillos cilíndricos, que además de fregar permite la recogida de pequeños residuos sólidos. Cuenta también con una bayeta situada en la parte posterior que recoge y aspira la solución de limpieza, que es reciclada por la propia máquina para volver a ser utilizada de nuevo.

Para la realización de este servicio, el Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos y la composición de las brigadas de limpieza (generalmente un peón-conductor y maquinaria especializada), en función del grado de suciedad del pavimento.

Limpieza del mobiliario urbano

El mobiliario urbano depende de departamentos municipales, empresas concesionarias y empresas autorizadas para su colocación.

Las labores de limpieza y conservación del mobiliario urbano deben incluirse en las condiciones de concesión o autorización, trámite común en el caso de elementos de uso ciudadano, como marquesinas de autobús, papeleras, quioscos, cabinas de teléfono, etc. y excepcional en elementos de tipo más industrial como farolas, postes y armarios de tráfico o señalización viaria.

Los tratamientos que normalmente se emplean son sistemas de proyección de agua a presión, a distintas temperaturas, con el fin de ablandar los residuos y facilitar su posterior retirada.

La frecuencia, la composición de las brigadas y la maquinaria empleada deben decidirse desde el Servicio Municipal de Residuos, en función del grado de suciedad que presente la localidad. Las brigadas normalmente estarán compuestas por un único operario, actuando de peón y conductor, y de un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de fuentes y monumentos

Las fuentes ornamentales, presentes en casi todas las áreas urbanas, precisan servicios especiales de limpieza y mantenimiento. Dado el carácter artístico de la mayoría de las fuentes existentes es conveniente asignar los trabajos de limpieza a un equipo especializado.

El equipo de trabajo deberá realizar tres actividades fundamentales:

- La retirada de hojas, papeles y residuos del interior de la fuente
- El vaciado total del agua de la fuente y la limpieza a fondo de todas las superficies que han estado en contacto permanente con la misma
- La limpieza de las partes exteriores

Cada fuente debe ser visitada semanalmente, como mínimo, por un equipo responsable de su inspección y limpieza para efectuar estas operaciones. Asimismo, el equipo deberá informar de las anomalías que observe en el mecanismo, alumbrado, jardinería y otros complementos habituales en estas instalaciones.

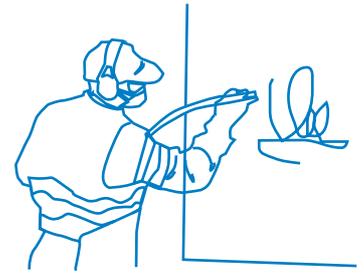
La correcta atención a las fuentes requiere que estos servicios se programen para cubrir todas las necesidades de estos elementos urbanos, pues la falta de visión interdisciplinar hace que sea muy frecuente la descoordinación de los distintos aspectos que es necesario considerar es su cuidado.

Los monumentos caracterizan y definen la identidad de las ciudades, por eso su conservación y adecuado mantenimiento son tan importantes. Precisan también de la eliminación de pintadas, la retirada de carteles y la limpieza a fondo de la suciedad de las fachadas producida por la contaminación atmosférica y por los excrementos de las aves.

Es aconsejable que las labores de limpieza sean llevadas a cabo por empresas especializadas dirigidas por personal con conocimientos específicos sobre historia y restauración, las cuales tengan los conocimientos necesa-

rios para integrar los matices precisos con el fin de evitar alterar o dañar las características y valores históricos de los monumentos.

Normalmente las máquinas que se emplean se basan en la proyección de agua a diferentes presiones, en función del material que vaya a ser tratado, para ablandar la suciedad y facilitar su posterior retirada.



5.5.2. Planes Especiales de Limpieza

Caída de hojas y restos de poda

La caída de las hojas y la poda del arbolado urbano constituyen un problema estacional que llega a desbordar los equipos de limpieza, especialmente durante el otoño y parte del invierno, por lo que deben preverse servicios especiales para estas épocas y adoptar medidas preventivas, como favorecer la plantación de especies arbóreas de hoja perenne sobre las de hoja caduca.

La recogida de hojas puede programarse como servicio adicional al barrido manual, pero se obtienen mejores resultados si se diseña un servicio especial con empleo de maquinaria específica.

Este servicio de limpieza viaria se puede realizar mediante dos métodos diferentes:

- **Recogida mediante camión y equipo aspirador**, integrado por cuatro personas, el conductor del camión y tres peones. Dos de los operarios están equipados con sopladores de aire y acumulan las hojas caídas para que el tercer operario, que maneja la manguera de aspiración lleve a cabo la succión de las mismas.
- **Recogida mediante barrido mixto**, esta modalidad se utiliza cuando el volumen de hojas caídas es pequeño o cuando las características de las calles impiden la movilidad del camión aspirador. Este servicio utiliza simultáneamente una máquina barredora-recolectora de aspiración, manejada por un conductor, mientras que dos o tres operarios acercan las hojas a lugares donde la máquina de aspiración las puede recoger.

En las labores de poda del arbolado urbano de las ciudades se emplea un camión con plataforma elevadora y para la recogida de los residuos de poda se debe emplear un camión de gran volumen con caja abierta, además de un servicio adicional de limpieza que recoja los pequeños restos y hojas que puedan quedar en los alrededores.

Fiestas Locales

En cualquier localidad española se celebran multitud de eventos de carácter festivo, religioso, local, etc. Ante estos acontecimientos el Servicio de Limpieza Urbana debe establecer unos Planes Especiales de actuación.

Estos Planes Especiales deben contemplar medidas preventivas y correctivas, para antes y después del desarrollo del evento, así como servicios especiales mientras dure el mismo. Este servicio especial será diseñado en función del número de participantes en el evento, la duración del mismo, los recursos empleados y la estimación de residuos generados, es decir, en función de la magnitud de cada evento y de las necesidades puntuales.

Se deben instalar contenedores especiales para la recogida de los residuos que se puedan generar durante el acto, ejecutar tratamientos complementarios de barrido y baldeo mientras duren los eventos y realizar un servicio extra de limpieza a fondo una vez han terminado éstos.

Los eventos que normalmente se celebran en los pueblos españoles y que requieren la redacción de Planes Especiales de Limpieza son, entre otros, los siguientes:

- Navidades, ya que se generan grandes cantidades de residuos, sobre todo de embalajes utilizados en regalos
- Carnavales, por los residuos de envases y suciedad en los pavimentos
- Semana Santa, por el ensuciamiento de los suelos
- Fiestas Patronales y Locales, en las que se generan gran variedad de residuos y se produce un alto ensuciamiento del firme de las calles



5.5.3. Servicios de Limpieza Urgentes

Los servicios de limpieza urgentes o de intervención rápida son una prestación complementaria de la programación básica de limpieza viaria. Se trata de un servicio que engloba funciones de muy diversa índole, centrando su actividad en resolver problemas urgentes de limpieza en las ciudades.

Las situaciones a las que debe hacer frente este servicio son muchas y muy variables, por lo que sus características más importantes son la polivalencia, la alta preparación del personal, la capacidad de improvisar soluciones, de coordinarse con personas u organizaciones diversas y de afrontar riesgos.

Normalmente el equipo de trabajo de este servicio está compuesto por dos operarios y un conductor. El Vehículo de Intervención Rápida (VIR) es un furgón de tamaño medio con todos los útiles de trabajo necesarios para cubrir todos los servicios posibles, como pueden ser: detergentes y productos químicos, escobas y cepillos, pinturas, cubos, etc. Es conveniente que esté dotado con un equipo de bombeo de agua a alta presión como herramienta polivalente para cualquier tipo de limpieza y que esté comunicado por radio.

Este servicio de limpieza puede activarse de las siguientes maneras:

- Cuando desde cualquier Administración Pública (Ayuntamiento, Policía, Guardia Civil, etc.) se detecten situaciones de suciedad y acumulación de residuos, e informen a este servicio para que actúe
- Cuando cualquier ciudadano detecte estas situaciones y lo comunique al Ayuntamiento para que proceda a la activación del servicio

A continuación se muestra una relación de las actuaciones en las que puede intervenir este servicio de limpieza urgente:

- Recogida de combustibles, aceites, cristales u otros elementos que se hallen en la calzada tras un accidente de tráfico
- Recogida de vertidos producidos como consecuencia de intervenciones del servicio de bomberos
- Recogida de residuos, limpieza viaria y recolocación del mobiliario urbano tras incidentes callejeros y vandalismo
- Eliminación de pintadas, pancartas y demás elementos publicitarios que por sus características o circunstancias exigen una retirada inmediata
- Retirada de arena o gravilla de la calzada procedente del transporte indebido de áridos.
- Atención a demandas puntuales de los ciudadanos referentes a circunstancias que observan en las calles del municipio, como por ejemplo puntos de indigentes, papeleras o contenedores volcados, residuos abandonados, etc.
- Limpiezas generales tras concentraciones ciudadanas, por inclemencias meteorológicas, catástrofes, atentados, etc.

5.6. Limpieza de Playas

Las playas son un conjunto de espacios públicos cuyas peculiaridades requieren un plan de conservación especial, con metodología específica, ajustado al uso que de ellas se hace a lo largo de las diferentes estaciones del año.

Las Entidades Locales con litoral deben velar por conservar sus playas en condiciones de salubridad y seguridad, y para ello se deben realizar tratamientos periódicos de limpieza de la arena y las aguas, con el fin de conseguir playas limpias, libres de residuos y suciedad.

La Fundación Europea de Educación Ambiental (FEEE) ha creado un galardón, la Bandera Azul, para distinguir aquellas playas que cumplan con una serie de requisitos ambientales y de servicios.

La campaña de la Bandera Azul se realiza anualmente y se basa en los siguientes aspectos fundamentales:

- Calidad de las aguas de baño.
- Cumplimiento de la legislación ambiental sobre el litoral.
- Planificación y gestión integrada del mismo.
- Limpieza y servicios referidos a la seguridad de los ciudadanos.
- Información y educación ambiental.

Algunos de los criterios que deben cumplir las playas para conseguir el distintivo son: el cumplimiento de los parámetros establecidos por la Unión Europea en materia de aguas de baño, accesos fáciles y seguros, limpieza de la playa de forma regular, presencia de papeleras suficientes para mantener limpia toda la playa, etc.

Para lograr este galardón los Ayuntamientos deben realizar una serie de trabajos a lo largo de la temporada de baño, basándose en el mantenimiento en condiciones óptimas de sus playas e instalaciones, principalmente limpieza de playas, limpieza del agua de mar, mantenimiento de las instalaciones de ducha, servicios, etc., con el objetivo de que, a la llegada del turismo y durante su estancia, las playas se encuentren en perfecto estado.

El Servicio de Limpieza de Playas debe contemplar los siguientes trabajos:

- Recogida de residuos depositados en la arena de la playa.
- Recogida de residuos depositados en las papeleras y áreas de aportación.
- Recogida de algas y residuos flotantes en el agua.
- Limpieza y mantenimiento del mobiliario urbano y de los accesos.

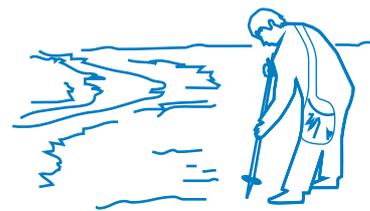
Normalmente este servicio de limpieza se estructura en fases según la época del año, con el fin de adecuarse a los usos que de las playas se hacen en diferentes estaciones. Las fases pueden ser las siguientes:

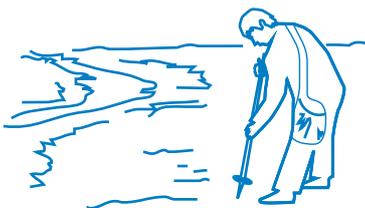
- **Fase pre-estival:** antes del verano se debe hacer una limpieza y saneamiento en profundidad de la arena de la playa, una revisión del mobiliario y de los accesos, la colocación de nuevas papeleras, etc.
- **Fase estival:** se debe hacer una recogida de los residuos depositados en la arena cada 2 o 3 días dependiendo de la afluencia de gente a la playa (diariamente en playas importantes), vaciado de papeleras, recogida de residuos flotantes, limpieza de los accesos, duchas, etc.
- **Fase invernol:** se realiza una limpieza de la arena y los accesos con una frecuencia semanal, recogida de residuos arrastrados por las mareas y acumulados en la arena, etc.

5.6.1. Recogida de Residuos en las Playas

Los Ayuntamientos deben establecer mecanismos para la recogida de los residuos que se depositan en las playas, tanto en las papeleras destinadas al efecto como los que se encuentran en la arena por el abandono de los usuarios de la playa o los que son arrastrados por las mareas.

Esta recogida se puede hacer a través de papeleras, áreas de aportación/puntos limpios, recogida manual, recogida mecánica, etc.





Papeleras

Las playas deben de estar dotadas con el número suficiente de papeleras para asegurar la total cobertura de su superficie. Normalmente las papeleras se ubican en línea y en una zona algo más retrasada de las áreas próximas a la orilla destinadas a toldos, sombrillas, etc., para no molestar a los usuarios.

Las papeleras estarán dotadas de bolsas de plástico interiores para evitar que el viento disperse los residuos y serán retiradas frecuentemente, incluso a diario si la playa tiene mucha afluencia. El sistema de recogida de papeleras se debe realizar con vehículos apropiados, remolques tirados por tractores u otro tipo de vehículo capaz de circular por la arena.

Existen infinidad de modelos de papeleras de recogida de residuos, por lo que Locales Ayuntamiento debe decir cuál es el que mejor se adapta a su servicio de recogida de residuos urbanos. Se recomienda la utilización de papeleras de material plástico con el fin de evitar la corrosión de las mismas.

Áreas de Aportación/Puntos Limpios

También existe la posibilidad de crear áreas de aportación y/o puntos limpios en la zona de playas, donde los usuarios de las mismas puedan depositar sus residuos de manera selectiva.

En estas áreas se dispondrán contenedores para la recogida de las siguientes fracciones: resto, materia orgánica, envases ligeros, papel/cartón, vidrio, etc., en función de los sistemas de recogida que se tengan establecidos en el municipio donde esté situada la playa.

El sistema de recogida de residuos urbanos que tenga el municipio debe disponer de los medios y materiales para la recogida de los residuos playeros recogidos en estas áreas de aportación.

La frecuencia de vaciado de estos contenedores vendrá marcada por la afluencia de gente a la zona de playas y el volumen de residuos que se generen, pero se recomienda que los contenedores de la fracción resto y la materia orgánica se recojan diariamente para prevenir la aparición de focos de infección y malos olores.

Limpieza Manual de la arena

Según la afluencia de usuarios a la playa y la cantidad de residuos que generen y se queden depositados en la arena, será necesario realizar una recogida manual de los mismos.

Para realizar esta recogida los operarios deben ir equipados con las herramientas necesarias para depositar los residuos que van recogiendo en bolsas o cubos, que posteriormente vaciarán en los contenedores de recogida municipal.

Limpieza Mecánica de la arena

Actualmente existen multitud de firmas comerciales que ofrecen vehículos, basados en remolques de tractor o en vehículos especiales, para la limpieza mecánica de la arena de las playas. Esta limpieza se debe realizar de tal modo que no afecte a la calidad de la playa por arrastre de áridos, ni a su equilibrio ecológico debido a la presencia de algas y vegetación autóctona, animales, etc.

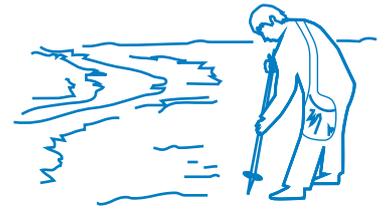
La limpieza mecanizada de las playas se debe ejecutar en horarios que no molesten a los usuarios de la playa, esto es, desde últimas horas de la tarde a primeras de la mañana, realizando circuitos de peinado de toda la superficie de la playa.

La frecuencia con la que se aplica este tratamiento es variable: fuera de la época de baño, la mayoría de las playas no se limpian, aunque en algunas se realizan limpiezas cada cierto tiempo. En cualquier caso, al comienzo de la temporada de baño se realiza de forma intensiva y a lo largo de la misma de forma regular, con una frecuencia diaria si es preciso.

Todos los residuos recogidos se incorporan después al sistema de gestión de residuos urbanos existente a través de vehículos que admitan la descarga desde las propias máquinas limpiadoras.

Antes de la temporada de baño se debe realizar una limpieza en profundidad de la arena de la playa, ya que sobre ella se han ido depositando residuos normalmente de gran tamaño, como ramas, troncos, piedras, algas, etc., a consecuencia de las mareas y tempestades del invierno. Estos residuos se deben retirar mediante palas mecánicas.

Los equipos existentes en el mercado para la limpieza de la arena de las playas se basan en el principio de batido y tamizado, penetrando en la arena hasta profundidades de 30 cm, y realizando un intenso y continuo batido que permite el secado y la ventilación de la arena gracias a la acción del aire y los rayos ultravioletas.



Las razones para realizar una limpieza o cribado mecánico, de la arena de las playas se basan en criterios higiénicos y sanitarios, además de estéticos, como son:

- Eliminación de todo tipo de residuos: colillas, tapones, anillas de latas, cristales, restos de comidas, papeles, objetos punzantes, etc.
- Aireación y secado de la arena
- Eliminación de microorganismos infecciosos
- Alisado de la superficie de la playa

El mecanismo de las máquinas cribadoras se basa en la siguiente secuencia de acciones, en función de la pieza que la realiza:

- Púas flexibles situadas en la zona delantera, van desapelmazando la arena y elevándola hasta la malla cribadora, pudiendo variar la profundidad de hincado en la arena
- Malla cribadora, con vibración y movimiento continuo que ayuda a la separación de la arena de los residuos, los cuales son conducidos hasta la tolva de almacenamiento; la arena se tamiza a través de la malla y cae en la playa
- Tolva de almacenamiento, donde se van depositando los residuos recogidos. Las hay de diferentes tamaños en función del tamaño total de la máquina y generalmente poseen un sistema de elevación para facilitar la descarga de los residuos
- Barra alisadora, la cual actúa por presión de su propio peso o por acción hidráulica, para dejar la superficie de la playa lisa

El tamaño de los equipos dependerá de las dimensiones de la playa a limpiar:

- Para playas largas y anchas, máquinas con ancho de trabajo de 2,3 m y tolvas de 3 m³ con capacidad para cubrir 1.000 m/h
- Para pequeñas calas y zonas de difícil acceso por presencia de toldos, sillas, etc., máquinas con ancho de trabajo de 1,2 m y tolvas de 0,5 m³

Desinfección de la arena

Las aguas marinas en ocasiones son utilizadas para el vertido de residuos, ya sean de origen urbano o industrial, por lo que no es extraño que a las playas lleguen parte de estos residuos, constituyendo una fuente de contaminación y de riesgo para la salud de las personas presentes en las playas.

Cada cierto tiempo, y en función de la afluencia de personas a las playas, se debe realizar una desinfección de la arena con un producto especial. Esta desinfección es indispensable para la salud e higiene de todos los usuarios de las playas.

Existen modelos en el mercado de cribadoras mecánicas que ya incorporan un equipo de desinfección compuesto por depósitos de líquido desinfectante, a los que se conecta una bomba eléctrica que impulsa el líquido a una rampa de difusores de una anchura igual a la de trabajo de la máquina.

El líquido desinfectante está compuesto a base de sales de amonio cuaternario, que actúa contra hongos, bacterias y algunos virus. Evita la fermentación, los malos olores y la descomposición de los residuos. La materia activa de este desinfectante debe inhibir el desarrollo bacteriano, actuando sobre los mecanismos respiratorio y metabólico de los microorganismos, y de efecto esporicida.

La solución desinfectante debe cumplir las siguientes características:

- Ser prácticamente inodora e insípida.
- No ser tóxica



- No debe alterar el pH del agua
- No ser irritante de mucosas, nariz, ojos, etc.
- No contener metales pesados
- No atacar otros productos, ser neutra

5.6.2. Recogida de Residuos en el Mar

En el mar se pueden encontrar residuos de diversos orígenes, ya sean los producidos en el entorno urbano y que van a parar al mar, aproximadamente un 80% del total, o vertidos por las embarcaciones, el 20% restante.

La tipología de los residuos flotantes recogidos en el mar es muy variada, siendo las maderas y los plásticos los más abundantes en nuestro litoral. Los residuos que normalmente se recogen se clasifican en los siguientes grupos:

- **Materias grasas y oleaginosas**, todos los residuos flotantes en forma de espumas, grasas y sustancias aceitosas.
- **Algas y vegetación**, se incluyen todo tipo de algas y también residuos de vegetación como pueden ser cañas, ramas, palmeras, hierbas o maleza, así como restos de frutas, etc.
- **Materia orgánica**, incluye las aguas negras, pescados, animales muertos, medusas, etc.
- **Maderas y derivados**, se incluyen las cajas de pescado, tabloneros de construcción y de transporte de mercancías, troncos y ramas de árboles, restos de embarcaciones, muebles viejos y, en general, todo residuos asimilable a la madera.
- **Plásticos, bolsas de mano procedentes de comercios**, bolsas de basura, envases, cubos de limpieza, plásticos de invernaderos, etc.
- **Otros**, se incluyen todos aquellos residuos y materiales desechados no definidos en los apartados anteriores, como son: redes de pesca, bidones y latas de aceite, latas de bebidas, colchones, colchonetas, neumáticos, defensas de embarcaciones, textiles, pelotas, salvavidas infantiles y juguetes de playa, tablas de windsurf, etc.

En el mercado actual existen varios modelos de embarcaciones destinadas a recoger los residuos flotantes que se pueden encontrar en la zona perimetral a las playas y en los puertos deportivos e industriales.

El mecanismo de limpieza es común a todas con algunas variaciones y se basan en la recogida de los flotantes por avance de la embarcación. Los residuos son conducidos a unos bastidores delanteros con forma rectangular, por el cual se introducen y quedan atrapados en las redes situadas después del bastidor. Cada cierto tiempo, y en función del volumen de residuos recogidos, estos bastidores se elevan y se retiran los residuos recogidos, almacenándose en la embarcación.

Los residuos recogidos, una vez en tierra, deben ser clasificados y depositados en los contenedores de recogida selectiva que tenga el municipio, dándoles una correcta gestión ambiental.

Las características técnicas, más comunes, de las embarcaciones son las siguientes:

- Anchura de trabajo: 5 m
- Velocidad de trabajo de la embarcación: 2 nudos
- Calado del bastidor de recogida: 0,25 - 0,50 cm
- Fuerza de elevación del brazo que sostiene el bastidor: 15 kg
- Capacidad de carga de la embarcación: 1.800 kg
- Superficie total de trabajo, en condiciones normales: 16.000 m²/h
- Dispositivo antiretorno de los residuos en el bastidor

5.7. Evaluación del Servicio de Limpieza Viaria

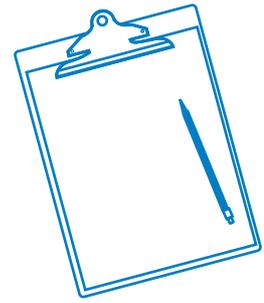
El Ayuntamiento debe establecer un sistema de control de la calidad de los servicios de limpieza viaria que se realicen en su municipio.

Estos servicios son una de las prioridades de la sociedad actual, puesto que:

- Inciden directamente en la calidad de vida de los ciudadanos
- Tienen un fuerte impacto en la imagen de la ciudad
- Se financian con recursos públicos
- Suponen una parte importante del presupuesto anual de un municipio

Todo esto define claramente la necesidad de crear un sistema que permita conocer, controlar y mejorar los medios puestos a disposición y la calidad de los servicios prestados por la empresa concesionaria del servicio de limpieza viaria de un municipio.

Para ello se propone un sistema de control concebido como una herramienta fundamental para el seguimiento y optimización de la gestión de los servicios que desarrolla la empresa concesionaria, con la incorporación de mecanismos de mejora que permitan a la empresa concesionaria y al propio sistema disponer de las mejores tecnologías disponibles en sus ámbitos de aplicación.

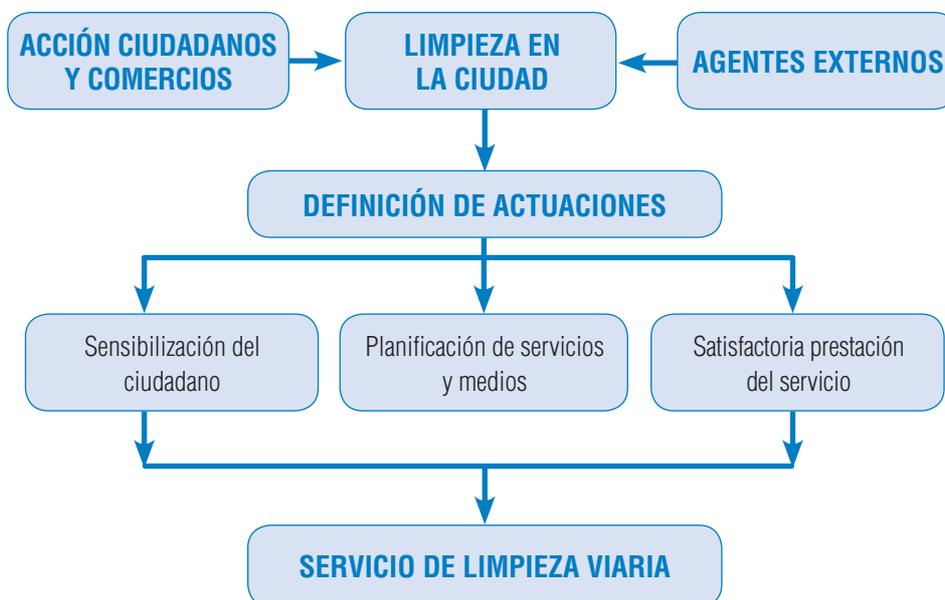


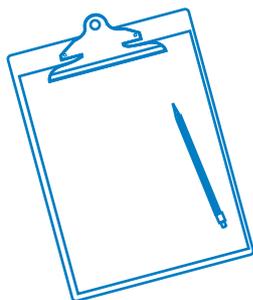
5.7.1. Fundamentos del Sistema de Control

Para diseñar el método de control se debe partir de la definición de los factores que intervienen en el grado de satisfacción del ciudadano con la limpieza de una ciudad y las líneas básicas de actuación de la Administración.

A continuación se presenta un esquema básico de los factores que constituyen el servicio de limpieza viaria:

Diagrama 1. Factores que constituyen el servicio de limpieza





La determinación del nivel de limpieza de una ciudad es un concepto muy complejo que debe basarse en los siguientes aspectos:

- Sensibilización de ciudadanos y empresas
- Aplicación de los medios dedicados a la limpieza viaria dispuestos por la empresa concesionaria
- Control del grado de eficacia de los servicios prestados para una mejora continua del servicio

Existen tres conceptos a tener en cuenta a la hora de conocer cuál es la percepción del nivel de limpieza de una ciudad, como son:

- La sensación de limpieza en las calles percibida por la ciudadanía
- La calidad del servicio de limpieza percibida por la ciudadanía
- La imagen de la ciudad percibida por visitantes externos

A continuación se resumen algunos de los aspectos más relevantes en los que se basa la percepción de la ciudadanía sobre la calidad del servicio de limpieza viaria:

- Aspectos físicos: apariencia personal, herramientas utilizadas, etc.
- Fiabilidad: realizar el servicio de forma fiable de acuerdo a las normas existentes
- Capacidad de respuesta: disposición para ayudar al ciudadano y ofrecer un servicio rápido
- Profesionalidad: realizar el servicio con eficacia y conocimiento
- Cortesía: respeto, consideración y cortesía hacia la ciudadanía
- Seguridad: ausencia de daños al ciudadano y al medio ambiente
- Accesibilidad: disponibilidad y facilidad de contacto con los responsables del servicio
- Comunicaciones: capacidad de escuchar y comunicar de forma clara y entendible
- Comprensión del ciudadano: conocimiento de los deseos, necesidades y expectativas de la ciudadanía

El sistema de control del servicio de limpieza viaria de un municipio debe basarse en las siguientes premisas:

- Conocer las obligaciones prestatarias del servicio de la empresa concesionaria
- Comprobar los medios puestos a disposición del servicio por parte de la empresa
- Comprobar estadísticamente la realización de los itinerarios y la calidad del servicio
- Conocer si los trabajos que realiza la empresa contratada están afectados por la propia infraestructura urbana, considerando las situaciones extraordinarias que puedan ocasionar distorsiones en el normal desarrollo de alguno de los servicios de limpieza previstos
- Informar al Ayuntamiento sobre las desviaciones observadas

La infraestructura urbana de las ciudades es uno de los factores que presenta mayores limitaciones a la hora de realizar los trabajos del servicio de limpieza viaria. Debido a las distintas características geográficas, urbanas, demográficas, etc., se pueden distinguir, en la mayoría de las ciudades, dos zonas en función de la concentración de población y servicios, como son:

- Zona centro de alta concentración de población
- Zona periférica de baja-media concentración de población

A su vez, en cada una de estas zonas se puede encontrar zonas residenciales, comerciales, mixtas, industriales, etc., con características diferentes en cuanto a población, generación de residuos, anchura de las aceras y calzadas, etc.

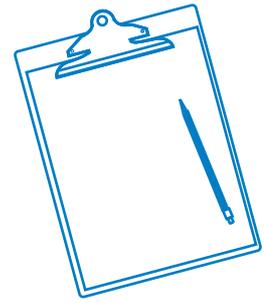
5.7.2. Metodología del Sistema de Control

El sistema de control se basa en recopilar información mediante actuaciones de control, toma de muestras y análisis, lo que permitirá disponer de información sobre el rendimiento de los trabajos realizados.

Este sistema, junto con la correspondiente evaluación del servicio prestado, deriva en propuestas de mejoras continuas de la prestación del servicio y la implantación de las mismas.

Los diferentes controles que se deben llevar a cabo son:

- Control de medios humanos y materiales
- Control de la planificación operativa
- Control estadístico de la producción
- Calidad del servicio prestado: obtención del índice de suciedad
- Control específico de instalación, conservación y mantenimiento de papeleras en la vía pública
- Control específico de la prestación del Servicio de Limpieza Urgente



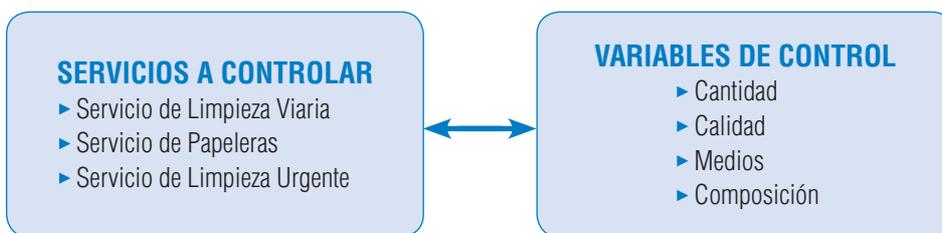
Los resultados de estos controles se cotejarán con la información de referencia y con los estándares objetivos fijados por el Servicio Municipal de Residuos del municipio.

La base de diseño del Sistema de Control de la Calidad del Servicio de Limpieza Viaria es la captación de datos operativos del servicio de la forma más aleatoria posible, de forma que, los resultados obtenidos sean estadísticamente fiables, con una fiabilidad mínima del 95 % respecto a la totalidad del servicio prestado.

Así, se debe controlar el número de medios y servicios de forma que la proyección de los datos de control obtenidos será representativa de los compromisos asumidos por la empresa contratada para la realización del servicio.

El siguiente esquema muestra cuales son los servicios a controlar y cuales son las variables de control:

Diagrama 2. Servicios a controlar y variables de control



5.7.3. Control del Servicio de Limpieza Viaria

El control del Servicio de Limpieza Viaria se basa en los siguientes aspectos:

- Control de los medios ofertados por las contratas del servicio de limpieza viaria, lo que incluye el recuento y la evaluación de medios humanos y materiales utilizados para realizar el servicio.
- Control de la planificación operativa del servicio de limpieza viaria, basándose en el establecimiento de un índice de suciedad.
- Control estadístico de la producción, donde se controla la cantidad, calidad e incumplimientos del servicio prestado basándose en muestras aleatorias y fiabilidad estadística.

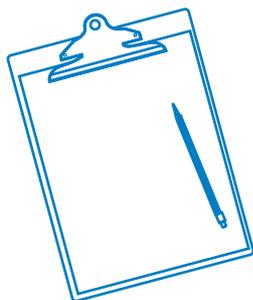
Control de medios humanos y materiales

Es un control dirigido que tiene como objetivo la determinación de los tiempos efectivos de trabajo, pudiendo obtener así los costes derivados del incumplimiento de los tiempos mínimos de trabajo exigidos a la empresa concesionaria.

Este control consiste en efectuar un inventario físico de los medios puestos a disposición del servicio llevando a cabo una comprobación de medios humanos y materiales que conforman los equipos de trabajo. Este control se realizará en los diferentes cantones y parques de maquinaria de la empresa concesionaria.

Para el control de los medios humanos se revisarán los siguientes aspectos:

- Cumplimiento con las obligaciones de cotización y pago a la Seguridad Social.
- Formación y experiencia del personal contratado.
- Cumplimiento con la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales, en cuanto a uniformes y entorno de trabajo.



Para el control de los medios materiales y maquinaria se revisarán los siguientes aspectos:

- Tipo, número, antigüedad, etc., de los vehículos y maquinaria acordados en el contrato.
- Imagen externa de los mismos.
- Estado legal de los vehículos respecto a su aprobación de la ITV.

Para revisar el estado funcional de los vehículos, se podrá proceder a:

- Hacer una apreciación del aspecto exterior del vehículo.
- Comprobar que dispone de la etiqueta identificativa de la ITV.
- Controlar las emisiones atmosféricas.
- Controlar los derrames y vertidos.
- Realizar mediciones de ruidos.

Estos datos se pueden recoger en un modelo de ficha de control que se propone a continuación:

Tabla 8. Ejemplo de ficha de control de maquinaria

Ficha de control de la maquinaria	
Vehículo:	Matrícula:
Aspectos a controlar	Observaciones
Imagen exterior	
Etiqueta ITV	
Emisiones atmosféricas	
Derrames y vertidos	
Ruidos	

Control de la planificación operativa

El control de la planificación operativa constatará, mediante seguimiento "in situ", que las operaciones comprometidas por la empresa adjudicataria del servicio se realizan con la periodicidad ofertada.

Por otra parte, la determinación de un Índice de Suciedad permite comparar niveles de limpieza entre distintos entornos del municipio y definir parámetros que den lugar a la construcción de un Mapa de Suciedad del mismo, con el fin de adecuar la planificación de los diferentes tratamientos y poder reprogramar la puesta a disposición de medios, si así se considera oportuno.

Este tipo de control dirigido es útil cuando los servicios detectan deficiencias continuadas en un mismo ámbito o reciben repetidas quejas sobre el mismo.

Control estadístico de la producción

Este control permite detectar como se está llevando a cabo la prestación del servicio y se realiza directamente sobre el equipo en ruta, trabajando en una posición determinada escogida estadísticamente mediante una muestra aleatoria.

Los controles se llevarán a cabo durante la jornada de trabajo de los equipos de limpieza, en el ámbito territorial de la contrata donde se encuentre el equipo y a la hora prevista para el control o dentro de los límites previstos en la planificación de cada ruta.

Este sistema de control efectúa tres tipos de observaciones:

- **Posición del equipo en su ruta, cantidad del servicio prestado**
Agrupa las observaciones que tienen como fin verificar el cumplimiento de la planificación establecida, en lo referente a tiempos y medios humanos y materiales.

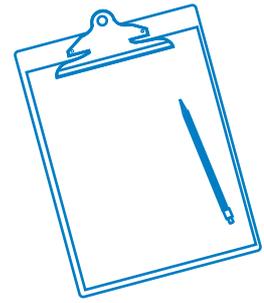
Este sistema de control efectúa tres tipos de observaciones:

■ **Posición del equipo en su ruta, cantidad del servicio prestado**

Agrupar las observaciones que tienen como fin verificar el cumplimiento de la planificación establecida, en lo referente a tiempos y medios humanos y materiales.

La situación de un equipo dentro del trayecto viene condicionada por:

- El tiempo de desplazamiento.
- El recorrido global previsto y las dificultades derivadas de los trabajos con las velocidades propias del servicio.
- Las variaciones en la velocidad con relación a la posición teórica anterior, siempre que el retraso se compense gradualmente hasta el final de la jornada.



■ **El equipo de trabajo: cumplimiento de normas**

En este punto se agrupan todas las comprobaciones orientadas al equipo de trabajo en sí mismo, es decir, determinar si la forma en que se ejecuta el servicio, los equipos y herramientas que se utilizan, la imagen de los mismos, etc., cumplen con las normas que se establecen en el pliego de condiciones para la contratación del servicio y en los proyectos de licitación presentados por la empresa adjudicataria de los mismos.

Este conjunto de observaciones se efectuará en cada control y se anotará en un formato de toma de datos o ficha de control estadístico, el cual se acordará con el Servicio Municipal de Residuos. Estas observaciones se dividen en tres apartados bien diferenciados, donde se hace referencia a sí el equipo está:

- Previsto o no previsto.
- Trabajando o parado.
- Según las normas o fuera de las normas.

De esta manera el control se fundamenta en la naturaleza del equipo, en relación a aquello que prevé la programación del servicio, en el estado y la forma de trabajar, en función de las normas generales y/o específicas, y en si el equipo está trabajando.

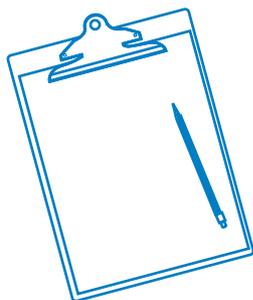
Los resultados se anotarán según el modelo de ficha de control de equipos que se propone a continuación, y se procesarán informáticamente, determinando así la cantidad e incumplimientos del servicio prestado.

Tabla 9. Ejemplo de ficha de control del equipo de trabajo

Ficha de control del equipo y la ruta de trabajo			
Personal			
Útiles empleados			
Estado/imagen del equipo			
Estado del equipo		Trabajando	Parado
Tiempo de desplazamiento al inicio de la ruta			
Recorrido	Previsto (m)		
	Realizado (m)		
Posición en la ruta			Avanzado
			Normal
			Retrasado
Observaciones			

■ **Calidad de la prestación, ensayo cualitativo: Índice de Suciedad**

Este parámetro determina el resultado obtenido inmediatamente después de la prestación del servicio en un área determinada, es decir, la evaluación del rendimiento conseguido se hará siempre sobre tramos de viales que el equipo haya limpiado recientemente, de manera que cualquier residuo que se encuentre no pueda ser considerado de aparición reciente.



Índice de Suciedad:

Para obtener un índice de suciedad representativo hay que tener en cuenta una serie de parámetros a seguir:

- Área de observación.
- Condiciones meteorológicas y estado del pavimento.
- Cantidad total ponderada de residuos.

a) Área de observación (S):

Comprende un tramo del conjunto calzada/acera, en un único lado o en ambos lados del vial, que el equipo ha acabado de limpiar en el momento del control.

Para el cálculo de la densidad del área se considerará como superficie equivalente del vial estudiado (S), el producto de la longitud (L) y la anchura equivalente (E), según la siguiente ecuación:

$$S \text{ (m}^2\text{)} = L \text{ (m)} \cdot E \text{ (m)}$$

La longitud del tramo inspeccionado será variable en función de la anchura equivalente, de modo que la parcela de muestreo tenga una superficie comprendida entre 300 y 500 m².

La anchura equivalente depende de dos factores: la anchura real de la acera y la modalidad de aparcamiento real en el momento del control, según la siguiente tabla:

Tabla 10. Datos de anchura equivalente

	Anchura equivalente (m)			
Anchura aceras	<2	<5	<7	<10
Sin aparcamiento	3	5	6	8
Aparcamiento en línea	5	7	8	11
Aparcamiento en batería	7	9	10	12

b) Condiciones meteorológicas y estado del pavimento (λ, n):

La prestación satisfactoria de los servicios de limpieza depende de una manera directa de las condiciones meteorológicas, así como del estado del tramo de acera/calzada objeto de inspección, por lo que es necesario incluir factores de corrección.

La corrección se evalúa del siguiente modo:

- Factor de corrección (λ):

Se incluye en el cálculo del índice de suciedad con el fin de tener en cuenta las circunstancias climatológicas extraordinarias y su intensidad, así como el estado del pavimento.

Su valor se muestra en la siguiente tabla, partiendo del valor 1 que se aplica en buenas condiciones climatológicas:

Tabla 11. Valores del factor de corrección

		Factor Corrector (λ)		
Pavimento		Viento / Lluvia		
		Poco	Medio	Mucho
Asfalto	Buen estado	1	0,8	0,6
	Mal estado	0,9	0,7	0,5
Tierra		0,8	0,6	0,5

- Número de circunstancias extraordinarias (n):

En el cálculo del índice de suciedad se debe tener en cuenta un factor “n” que incluye el número de circunstancias extraordinarias que se producen durante la prestación del servicio. Su valor varía es 1 < n < 2, partiendo de la base de que su valor siempre es 1 en buenas condiciones.

c) Cantidad total ponderada de residuos (C):

También se tendrán en cuenta los residuos que se encuentren en el área de estudio y que sean perfectamente visibles para el ciudadano. Para ello serán clasificados y contabilizados según las siguientes categorías:

- *Residuos inorgánicos*: son los productos inertes, inodoros y no susceptibles de descomposición rápida. Se dividen en pequeños, medianos y grandes.
- *Residuos orgánicos*: son los restos de residuos domiciliarios o de otras fracciones de residuos que por el olor o la repercusión negativa sobre la higiene requieran más atención y vigilancia. También se dividen en pequeños, medianos y grandes.
- *Papeleras*: sin vaciar y vacías.
- *Alcorques*: sin limpiar y limpios.
- *Otros residuos*: residuos de barrido no recogidos, hojas, excrementos de animales y residuos pegados al pavimento.

Su valoración deberá hacerse según la siguiente tabla, multiplicando el número de residuos encontrados por su valor de ponderación:

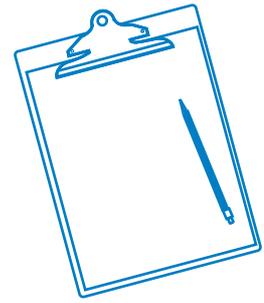


Tabla 12. Valores de ponderación de los diferentes residuos encontrados en la limpieza viaria

Clasificación de residuos		Valor de ponderación
Residuos inorgánicos	Pequeños	1
	Medianos	2
	Grandes	4
Residuos orgánicos	Pequeños	2
	Medianos	4
	Grandes	6
Papeleras	Sin vaciar	3
	Vacías	0
Alcorques	Sin limpiar	6
	Limpios	0
Residuos de barrido no recogidos		6
Hojas		1
Excrementos de animales		3
Residuos pegados al pavimento		2

Una vez definidos estos tres parámetros (área de observación, condiciones meteorológicas y estado del pavimento, y cantidad total ponderada de residuos), el Índice de Suciedad se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Suciedad} = \frac{(\text{factor corrección} \times \text{cantidad residuos})}{n^{\circ} \text{ circust. extraordinarias} \times \text{área observada}} \times 1000$$

$$I = \frac{(\lambda \times C)}{n \times S} \times 1000$$

Según los valores que se van obteniendo del Índice de Suciedad para cada una de las parcelas de estudio observadas, y ponderando en función de la gravedad del defecto detectado, se obtiene un Índice de Suciedad único para calificar la prestación del Servicio de Limpieza Viaria, según la siguiente tabla:

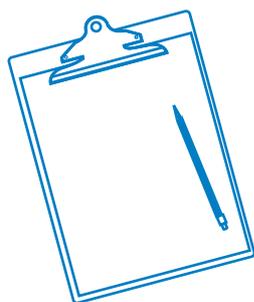


Tabla 13. Valores del Índice de Suciedad para valorar la prestación del servicio de limpieza

Índice de Suciedad	Calificación	Prestación del Servicio
<70	1	Muy buena
70 ≤ I < 100	2	Buena
100 ≤ I < 150	3	Regular
150 ≥	4	Deficiente
200 ≥	5	Muy deficiente

5.7.4. Control del Servicio de Papeleras

El objetivo de este control es hacer un seguimiento del servicio de papeleras con el fin de determinar las condiciones en las que se encuentra el servicio y si es necesario volver a planificar el servicio, así como proponer la reubicación de las papeleras.

Este control se debe realizar al menos dos veces en semana, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Ubicación**

Lugar de la vía pública en el que está ubicada la papeleras, así como el sitio concreto de colocación, por ejemplo: anclada a un semáforo.

- **Nivel de llenado**

Se darán las siguientes calificaciones en función del llenado de la papeleras:

Tabla 14. Valoración del nivel de llenado de las papeleras

Nivel de llenado de la papeleras	Valoración
Se encuentra vacía	0
Se encuentra llena al 25% de su capacidad	1/4
Se encuentra llena al 50% de su capacidad	1/2
Se encuentra llena al 75% de su capacidad	3/4
Se encuentra llena	LL

- **Estado**

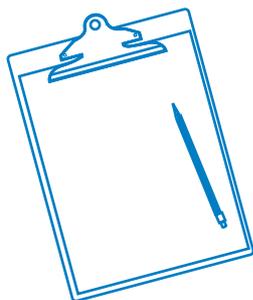
Se otorgarán los siguientes valores en función del estado de la papeleras:

Tabla 15. Valoración del estado de las papeleras

Estado de la papeleras	Valoración
Rota	R
Quemada	Q
Deteriorada	D
Sucia	S

- **Entorno**

Se indicará si existen desbordamientos de residuos alrededor de la papeleras.



5.7.6. Control del Servicio de Limpieza de Playas

En determinados aspectos del control del servicio de limpieza de playas se podrá adaptar la metodología empleada en el control del servicio de limpieza.

El servicio de limpieza de playas contempla los siguientes trabajos que deberán estar sometidos a un proceso de control:

- Recogida de residuos depositados en la arena de las playas
- Recogida de residuos depositados en las papeleras
- Recogida de algas y residuos flotantes en el agua
- Limpieza y mantenimiento del mobiliario urbano y de los accesos

El control sobre las operaciones de recogida de residuos, ya sea en la arena o en el mar, se debe basar en el control de los medios humanos y materiales empleados para este tratamiento de limpieza, para lo que se podrá utilizar la metodología descrita en el apartado 4.7.3. de la presente Guía, adaptando los aspectos a controlar de la maquinaria a la utilizada específicamente para la limpieza de la arena y el mar.

Para el control del servicio de papeleras se podrá utilizar la metodología descrita en el apartado 5.7.4. de esta Guía.

En cuanto al mantenimiento del mobiliario urbano y de los accesos, se deberán programar inspecciones periódicas para comprobar su estado.

Índice de tablas y diagramas



TABLAS

Tabla 1: Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido manual	5
Tabla 2: Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en calzadas	10
Tabla 3: Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mecánico en acera	11
Tabla 4: Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en calzada	12
Tabla 5: Datos de rendimiento de las diferentes modalidades de barrido mixto en acera	13
Tabla 6: Cuadro resumen de los diferentes tipos de barrido	13
Tabla 7: Cuadro de características de los modelos de papeleras más utilizados actualmente	16
Tabla 8: Ejemplo de ficha de control de maquinaria	32
Tabla 9: Ejemplo de ficha de control del equipo de trabajo	33
Tabla 10: Datos de anchura equivalente	34
Tabla 11: Valores del factor de corrección	34
Tabla 12: Valores de ponderación de los diferentes residuos encontrados en la limpieza viaria	35
Tabla 13: Valores del Índice de Suciedad para valorar la prestación del servicio de limpieza	36
Tabla 14: Valoración del nivel de llenado de las papeleras	36
Tabla 15: Valoración del estado de las papeleras	36
Tabla 16: Ejemplo de ficha de control del servicio de limpieza urgente	37

DIAGRAMAS

Diagrama 1: Factores que constituyen el servicio de limpieza	29
Diagrama 2: Servicios a controlar y variables de control	31

GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



CAPÍTULO VI.

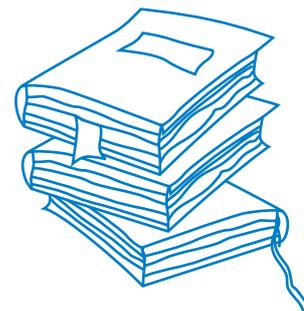
Herramientas de Gestión para las Entidades Locales

CAPÍTULO VI • CONTENIDOS



VI. Herramientas de Gestión para las Entidades Locales	3
6.1. Elaboración de Planes Locales de Gestión	3
6.2. Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en Empresas de Gestión de Residuos	13
6.2.1. Ventajas de la implantación de un SGA en una empresa	14
6.2.2. ¿Qué es la ISO 14001?	15
6.2.3. ¿Qué es EMAS?	15
6.2.4. Requisitos de la Norma ISO 14001 y del EMAS	16
6.3. Elaboración de Pliegos de Condiciones	19
6.3.1. Recogida de Residuos	19
6.3.2. Limpieza Viaria	35
6.4. Modelos de Ordenanzas Municipales	50
6.4.1. Recogida de Residuos	50
6.4.2. Limpieza Viaria	70
6.4.3. Residuos de Construcción y Demolición	81
6.5. Campañas de Sensibilización Ciudadana	90
6.5.1. Características de una Campaña de Sensibilización Ciudadana	90
6.5.2. Herramientas de Comunicación y Sensibilización	92
6.5.3. Análisis de diferentes Campañas de Sensibilización	94
6.6. Financiación de los Sistemas de Gestión de Residuos	96
6.6.1. Principales Mecanismos de Financiación	96
6.7. Simulador Cálculo de Costes y Emisiones	98
Índice de Tablas y Figuras	103

VI. Herramientas de Gestión para las Entidades Locales



6.1. Elaboración de Planes Locales de Gestión

La Ley 10/98 de Residuos permite que los municipios puedan elaborar sus propios Planes de Gestión de Residuos Urbanos, de acuerdo con lo que en su caso se establezca en la legislación y en los planes de residuos de las respectivas Comunidades Autónomas.

Por ello, el objetivo de este capítulo es establecer unas directrices básicas a nivel municipal para la elaboración de planes de gestión de residuos urbanos ambientalmente adecuados, en coordinación con la respectiva Comunidad Autónoma.

Los Planes Autonómicos de residuos establecen los objetivos, criterios generales, programas y líneas de actuación que se deben seguir en la Comunidad Autónoma, por lo que los municipios tienen limitada su capacidad de actuación a la hora de elaborar sus planes locales a lo que se establezca en los mismos.

Un Plan Local de gestión de residuos urbanos se puede definir como un documento de carácter técnico, legal, económico y político, cuyo objetivo es dar soluciones a los problemas que la gestión de los residuos urbanos plantea dentro del municipio en un periodo de tiempo determinado.

El punto de partida para la elaboración de un plan local es establecer cual es el objetivo general que persigue el plan, su ámbito territorial y su horizonte temporal. Una vez definidas estas cuestiones es necesario identificar los residuos que son objeto del plan (residuos domésticos, residuos de construcción y demolición, animales muertos, residuos industriales, comerciales e institucionales, voluminosos, electrónicos, vehículos fuera de uso, etc.).

Además, el Plan presentará los fundamentos jurídicos y estratégicos, incluyendo el marco legal del mismo tanto a nivel comunitario, estatal, autonómico y municipal. De acuerdo con las estrategias, políticas y principios desarrollados, se establecerán una serie de principios en los que el plan basará sus acciones, propuestas de gestión e infraestructuras necesarias.

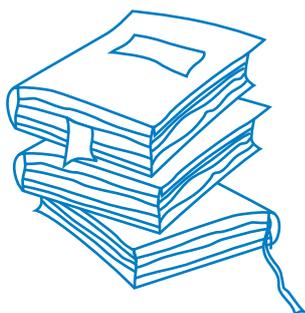
En cada Plan Local de Gestión de Residuos debe de definirse claramente el sistema actual de gestión de residuos:

- Cantidad de residuos que se generan dentro del municipio.
- Distribución de los residuos en función del número de habitantes.
- Flujos de residuos generados (residuos urbanos, limpieza viaria, puntos limpios, residuos de construcción y demolición, residuos comerciales, etc.).
- Composición de los residuos (plástico, cartón, papel, materia orgánica, vidrio, pilas, metales, textiles, etc.).
- Caracterización de los residuos (pH, humedad, conductividad, poder calorífico, densidad, composición química, etc.).
- Descripción de los sistemas de recogida, tratamiento y eliminación más habituales para cada tipo de residuos, con las ventajas e inconvenientes que presentan cada uno de ellos.
- Relación de instalaciones en las que se lleva a cabo el tratamiento y eliminación de los residuos.
- Cantidades recuperadas y recicladas de cada material.
- Análisis de los costes y las tasas aplicadas a la gestión de los residuos municipales.

Asimismo, el Plan incluirá una previsión de la evolución tanto de la población como de la generación y composición de los residuos, para poder establecer unos objetivos reales y acordes a la misma.

Una vez conocidos estos datos es necesario plantear los objetivos del plan y establecer unos plazos temporales para alcanzarlos, respondiendo a las prioridades establecidas por la normativa vigente. Estos objetivos deben fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado, la valorización energética y la eliminación en vertedero, estableciéndose diferentes objetivos para cada uno de los flujos y fracciones de residuos generados en el municipio.

Es necesario destacar que los objetivos deberán fijarse en función de los diferentes flujos y fracciones de residuos generados en el municipio.



Al establecer los objetivos del Plan hay que considerar la necesidad de contar con instrumentos de gestión adecuados (instalaciones, equipamientos, planificación, sistemas de recogida, etc.), de informar y concienciar a la población para que colabore en la consecución de los mismos y de efectuar un seguimiento del Plan mediante la elaboración de encuestas, consultas y estadísticas.

Todo ello exige la realización de importantes inversiones económicas, que deben ser valoradas y previstas, creándose las vías de financiación necesarias mediante el establecimiento de nuevas tasas de residuos si así se considera necesario.

Por último, el Plan Local de Gestión deberá incluir un sistema de seguimiento y evaluación del propio Plan. Este seguimiento tiene como objetivo principal verificar de forma periódica los resultados del Plan, evaluar el cumplimiento de sus objetivos y metas, establecer un sistema de alertas y definir los ajustes que se consideren necesarios.

A continuación se expone un Plan Local de Gestión de Residuos Urbanos tipo:

1. OBJETIVOS, ÁMBITO TERRITORIAL Y HORIZONTE TEMPORAL DEL PLAN

1.1. Objetivo del Plan

El presente Plan tiene como objetivo lograr que la gestión de los residuos urbanos proporcione a los ciudadanos un servicio de calidad, a unos costes reales asumibles y con los máximos niveles de protección medioambiental que permitan el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente y los principios de desarrollo sostenible.

1.2. Ámbito territorial

El Plan propondrá alternativas de gestión integrada de residuos urbanos para un sólo municipio o para una man-comunidad, para la cuál se detallarán a su vez los municipios que la forman.

1.3. Horizonte temporal

La Entidad Local deberá definir el horizonte temporal previsto para el cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa vigente. Esto permitirá abordar el desarrollo y control del Plan en periodos cortos, la realización de proyecciones mucho más afinadas con la posibilidad de contrastarlas con la realidad, y, finalmente, la evaluación y revisión del propio Plan.

2. RESIDUOS OBJETO DEL PLAN

2.1. Clasificación de los residuos dentro del Plan

La ausencia durante muchos años de una Ley Básica de residuos que, entre otras cosas, definiese y clasificase los mismos, ha propiciado una gran indefinición respecto a los tipos de residuos englobados en cada categoría. Por tanto, es necesario que el Plan Local de Residuos Urbanos establezca una clasificación de los residuos que facilite la gestión de los mismos al evitar que aparezcan problemas de dispersión tanto de responsabilidades de gestión como de tratamiento y recuperación de los residuos.

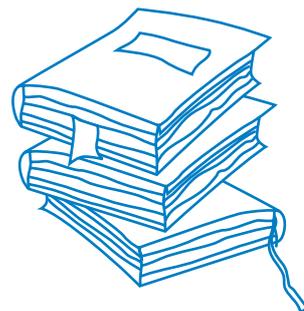
Un ejemplo de clasificación de residuos que se podría hacer sería la siguiente:

Tabla 1. Clasificación de los Residuos Urbanos

Generados en	Domicilios particulares	Residuos Domiciliarios	RD
	Comercios, oficinas y servicios	Residuos Comerciales e Institucionales asimilables a domiciliarios	RICIA
Calificados como no peligrosos cuya naturaleza o composición pueda asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades	Actividades industriales	Residuos industriales asimilables a domiciliarios	RICIA
	Limpieza	Vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas, playas	RICIA
	Abandono	Animales domésticos muertos, muebles, enseres, vehículos abandonados	RD RICIA
	Construcción y reparación domiciliaria	Obras menores de construcción, obras menores de reparación domiciliaria	RCD

2.2. Ejemplos de clasificación de residuos a nivel internacional

Ante la ausencia de datos sistemáticamente tratados, no sólo a nivel Local sino también de Comunidad Autónoma y de Estado, se recogen diferentes referencias internacionales que permitan acotar, comparar y estimar los residuos urbanos generados en el municipio. (Por ejemplo, se puede incluir la clasificación de los residuos generados en Francia, Dinamarca o Canadá).



3. FUNDAMENTOS JURÍDICOS Y ESTRATÉGICOS

El Plan se fundamenta en los principios y determinaciones contenidos en los documentos elaborados sobre gestión de residuos por las Naciones Unidas y la Unión Europea, y en el desarrollo jurídico interno, tanto a nivel estatal como autonómico.

3.1. Programas de acción y estrategias comunitarias en materia de medio ambiente

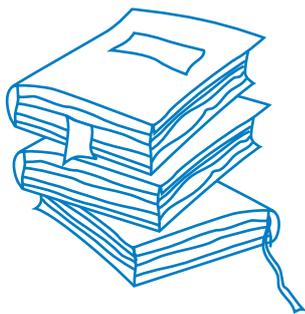
En el Plan se hará referencia a programas de acción y estrategias comunitarias relacionadas con los residuos sólidos urbanos, como son la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, el 5º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, el VI Programa de Acción Medio Ambiente 2010, las Estrategias Comunitarias para la Gestión de los Residuos, Estrategias para reducir las emisiones de metano, etc.

3.2. Los principios estratégicos y aspectos normativos de las Directivas Europeas

Se mostrará una relación de las principales normas que conforman el marco jurídico europeo de referencia en el que se desarrollará el Plan Local.

Tabla 2. Normativa de Ámbito Europeo

- Directiva 75/442/CEE, de 15 de julio, de 1975, **relativa a los residuos**, modificada posteriormente por:
 - Directiva 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991
 - Directiva 91/692/CEE del Consejo, de 23 de diciembre de 1991
- Directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre, de 1994 del Parlamento y del Consejo, **relativa a los envases y los residuos de envases**, modificada posteriormente por:
 - Directiva 2004/12/CE, de 11 de febrero de 2004
 - Directiva 2005/20/CE, de 9 de marzo de 2005
- Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la **prevención y al control integrado de la contaminación**.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al **vertido de residuos**.
- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, en la que se establecen los **critérios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos, así como la metodología de muestreo para determinar la admisibilidad**.
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la **incineración de residuos**.
- Decisión 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el **Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente**.
- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003, sobre **residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**, modificada posteriormente por la Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003.
- Directiva 2003/4/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al **acceso del público a la información medioambiental** (deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo).



3.3. La normativa y planificación en el Estado español

Se mostrará la normativa de ámbito estatal presente en el momento del desarrollo del Plan Local:

Tabla 3. Normativa de Ámbito Estatal

- Ley 11/97, de 24 de abril, de **envases y residuos de envases** (Transposición de la Directiva 94/62/CE).
- RD 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997**.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de **Residuos** (modificada por con la Ley 62/2003 de 30 de diciembre de medidas fiscales, administrativas y de orden social).
- RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la **eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero**, (Transposición de la Directiva 1999/31/CE).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de **prevención y control integrados de la contaminación** (Transposición de la Directiva 96/61/CE).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las **operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos**.
- RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre **incineración de residuos**.
- RD 1886/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el **Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión, 2005-2007**.
- RD 208/2005, de 25 de febrero, sobre **aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos**.
- RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se **revisan los objetivos de reciclado y valorización** establecidos en la Ley 11/97 de envases y residuos de envases y por el que se modifica el **Reglamento para su ejecución** aprobado por RD 782/1998.
- Convenio de Aarhus, sobre el **acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente**, firmado el 25 de junio de 1988 y ratificado por España el 29 de diciembre de 2004.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los **derechos de acceso a la información, de la participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente** (incorpora las Directivas 2003/4/CEE y 2003/35/CEE).

Tabla 4. Planes Nacionales de Residuos

- **Plan Nacional de Residuos Urbanos 2001-2006** (BOE de 2 de febrero), aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de enero de 2000 y publicado por la Resolución de 13 de enero de 2000 de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- **Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los contengan 2001 – 2010**, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de abril de 2001 y publicado mediante la Resolución de 9 de abril de 2001 de la Secretaría General de Medio Ambiente (BOE de 18 de abril).
- **Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006**, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 y publicado mediante la Resolución de 14 de junio de 2001 de la Secretaría General de Medio Ambiente (BOE de 12 de julio).
- **Plan Nacional de Vehículos al final de su vida útil 2001-2006**, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 3 de agosto de 2001, publicado por Resolución de 25 de septiembre de 2001 de la Secretaría General de Medio Ambiente (BOE de 12 de julio).

3.4. La normativa y planificación autonómica

Se incorporará la normativa autonómica, ya que ésta establece los objetivos, criterios generales, programas y líneas de actuación que se deben seguir en la correspondiente Comunidad Autónoma, limitando la actuación de los municipios a la hora de elaborar sus planes locales.

3.5. Ordenanzas municipales

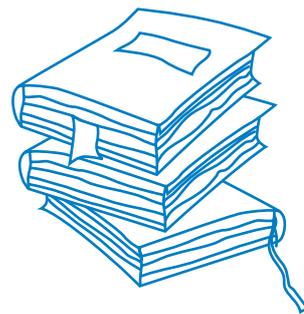
Se incluirán las Ordenanzas Municipales que regulen todos los aspectos abordados en el Plan Local de Gestión de Residuos.

3.6. Competencia municipal

En España la planificación y posterior ejecución de planes y estrategias de gestión se realizan fundamentalmente a nivel estatal y, sobre todo, autonómico. No obstante, la entrada en vigor de la Ley 10/1998 de Residuos supuso la adquisición por parte de las Entidades Locales de una serie de competencias en materia de gestión de residuos urbanos:

“Artículo 4.3.- Las Entidades Locales serán competentes para la gestión de los residuos urbanos, en los términos establecidos en esta Ley y en los que, en su caso, dicten las Comunidades Autónomas. Corresponde a los municipios, como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y, al menos, la eliminación de los residuos urbanos, en la forma que establezcan las respectivas ordenanzas.”

“Artículo 5.5.- Las Entidades Locales podrán elaborar sus propios planes de gestión de residuos urbanos, de acuerdo con lo que, en su caso, se establezca en la legislación y en los planes de residuos de las respectivas Comunidades Autónomas”



4. PRINCIPIOS ESTRATÉGICOS

De acuerdo con los anteriores objetivos, estrategias, políticas y principios desarrollados por Naciones Unidas, la Unión Europea, el Estado español o la correspondiente Comunidad Autónoma, el Plan Local de Gestión de Residuos Urbanos basa sus propuestas de gestión y acciones en los siguientes Principios Estratégicos:

4.1. Principio de jerarquía

Articula las actuaciones del Plan de acuerdo a un orden de prelación que se determine: prevención, reciclaje, compostaje, valorización, aprovechamiento energético, eliminación, etc.

4.2. Principio de gestión integrada

Ningún escalón o principio en solitario es capaz de lograr gestionar la totalidad de los residuos.

4.3. Principio de prevención de la generación

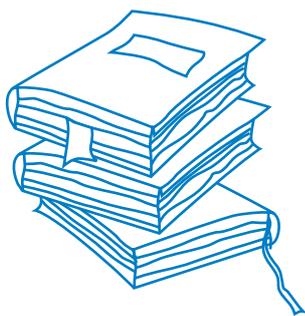
Considera la necesidad de detener, o cuando menos aminorar, el crecimiento de la generación de residuos y trata de articular acciones de prevención.

4.4. Principio de participación ciudadana

La participación ciudadana es clave para lograr los objetivos de minimización y valorización de residuos propuestos. Sin una adecuada colaboración ciudadana no puede realizarse una gestión de residuos eficiente.

4.5. Principio de autosuficiencia

El municipio o mancomunidad englobados en el Plan Local es capaz de gestionar (incluyendo recoger, separar y, en su caso, valorizar) el máximo de los residuos urbanos generados en su territorio.



4.6. Principio de proximidad

Plantea la necesidad de gestionar los residuos en el lugar más cercano a donde se generan.

4.7. Principio de cooperación

Plantea la cooperación, sobre todo a la hora de compartir determinadas infraestructuras de reciclaje, valorización o eliminación, con las unidades de gestión adyacentes.

4.8. Principio de subsidiariedad administrativa y responsabilidad compartida

Todos los residuos que puedan gestionarse en el correspondiente ámbito territorial se gestionarán a este nivel, y aquéllos que se considere que, por criterios técnicos, económicos o ambientales, es preferible su gestión en unidades de gestión más amplias, se dirigirán a otras administraciones con el fin de buscar soluciones compartidas en niveles de gestión más amplios.

4.9. Principio de transparencia de precios y transparencia informativa

El principio de transparencia de precios aspira a alcanzar una política de precios que refleje la totalidad de los costes de la gestión de residuos. Este principio viene a plasmar en la práctica el principio de “quien contamina paga”.

Por otro lado, la transparencia informativa es básica tanto respecto a la ciudadanía y, por tanto, a los medios de comunicación social, como en relación a distintos interlocutores políticos, sociales e institucionales.

La información proporcionada a la ciudadanía deberá incluir tanto la obtenida en la fase de diagnóstico de la situación inicial de la gestión de residuos en el municipio, como los datos obtenidos con la aplicación del proceso de seguimiento y control del grado de aplicación del Plan.

5. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

5.1. Modelo de gestión

El Plan plasmará el modelo de gestión de residuos implantado en el municipio. Para ello se ha dispuesto un sistema como ejemplo, donde se diferencian los siguientes flujos de residuos:

Tabla 5. Ejemplo de modelo de gestión, que puede incluir un Plan Local

Tipo de residuo	Sistema de recogida	Destino
Resto (bolsa gris)	Puerta a puerta	
Materia orgánica (bolsa verde)	Puerta a puerta. Áreas de aportación (Centro)	
Envases (bolsa amarilla)	Puerta a puerta. Áreas de aportación (Centro)	
Vidrio	Áreas de aportación	
Papel/cartón	Áreas de aportación	
Pilas	Mobiliario urbano, marquesinas de autobuses, comercios, otras dependencias (mediante convenios)	
Ropa y zapatos (textil, cuero)	Contenedores en áreas de aportación	
Muebles y enseres	Puerta a puerta (recogidas fijas y a demanda). Puntos Limpios.	
Escombros, residuos peligrosos del hogar, aceites de cocina,...	Puntos Limpios (fijos y móviles)	
Animales muertos	Recogidas especiales	
Limpieza viaria	Recogida regular	
Residuos vegetales	Recogida regular	
Residuos Eléctricos y Electrónicos	Proveedores, Puntos Limpios	

5.2. Generación, composición y caracterización de los residuos

Se realizarán gráficos y tablas que muestren la generación, composición y caracterización de los residuos municipales en el último año. A modo de ejemplo se muestra el siguiente gráfico de composición de la bolsa de residuos:

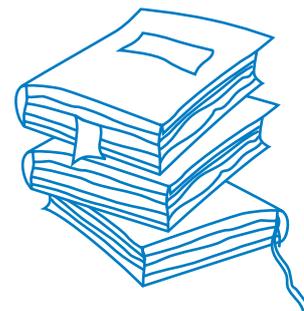
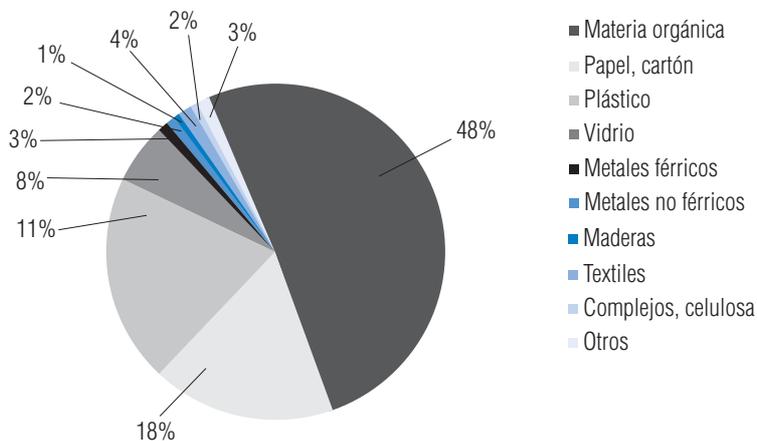


Figura 1. Composición de los Residuos Urbanos



5.3. Recogida

El Plan expondrá el tipo de servicio de recogida de residuos domiciliarios presente en el municipio. Se elaborarán fichas similares a la siguiente:

Tabla 6. Ejemplo de ficha de recogida que puede incluir un Plan Local

	Contenerización		Recogida	
	Nº	Volumen	Nº	Volumen
Bolsa gris				
Bolsa verde				
Bolsa amarilla				
Vidrio				
Papel/Cartón				
TOTAL				

Además, se incluirán tablas que muestren la recogida de pilas, muebles y enseres domésticos, animales de compañía muertos, residuos recogidos en fiestas, mercados y actos públicos y residuos del Punto Limpio.

5.4. Tratamiento

El Plan mostrará cuales son las plantas de tratamiento a las que se destinan los residuos generados en el municipio y los tratamientos que se realizan en ellas.

5.5. Recuperación y reciclaje

Se incluirán tablas que muestren los porcentajes de materiales recuperados en el municipio:

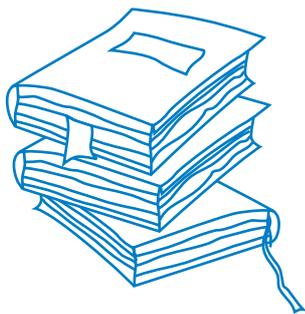


Tabla 7. Ejemplo de tabla de recuperación de materiales que puede incluir un Plan Local

Materiales recuperados (año de referencia)	Toneladas	% Recuperación
Papel/cartón		
Vidrio		
PEAD		
PET		
Film		
Plástico mezcla		
Brick		
Acero		
Aluminio		
Materia orgánica		

6. PREVISIONES DE EVOLUCIÓN

6.1. Evolución de la población

El análisis de la evolución de la población es importante, ya que permite estimar la evolución de la generación de los residuos urbanos y de sus distintas fracciones, así como contrastar las proyecciones de evolución futura de la población.

Tabla 8. Ejemplo de tabla de evolución de la población que puede incluir un Plan Local

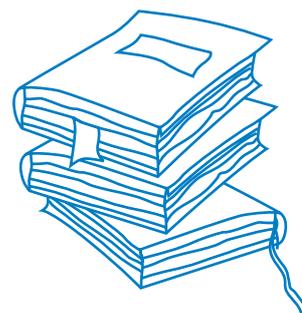
Año	Nº de habitantes	% Crecimiento anual
1950		
1960		
1970		
1980		
1990		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		

6.2. Evolución de la generación y composición de los residuos

El análisis de estos datos es clave con el fin de disponer de una serie histórica de datos suficiente que permita realizar la prognosis de futuro con bases suficientemente contrastadas.

Tabla 9. Ejemplo de tabla de la generación y composición de los residuos que puede incluir un Plan Local

Año	Residuos recogidos en masa (kg/año)	Recogida selectiva (kg/año)	Total (kg/año)
1995			
1996			
1997			
1998			
1999			
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			



7. OBJETIVOS

7.1. Objetivos generales

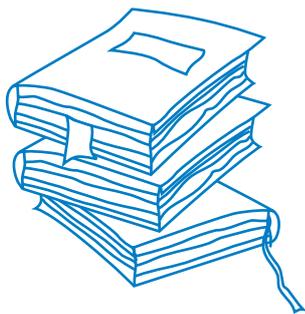
El Plan Local deberá incluir una serie de objetivos generales sobre la gestión de residuos en el municipio. A continuación se muestran algunos posibles objetivos del plan:

- Incrementar los niveles de recuperación, reciclaje y valorización aplicando la jerarquía asumida por la Unión Europea para la gestión de residuos.
- Promover el consumo justo y responsable del ciudadano, así como la producción limpia en las empresas, para reducir la generación de residuos urbanos y su peligrosidad.
- Implicar a todos los sectores para lograr el cambio de hábitos en el consumo orientado a la minimización y la prevención.
- Garantizar el derecho de acceso a la información, alcanzando el consenso entre todos los agentes implicados, poniendo a disposición del ciudadano instrumentos de fácil acceso y aplicando las tecnologías de telecomunicación disponibles.
- Establecer los mecanismos de financiación necesarios repercutiendo, en la medida de lo posible, todos los costes de recogida y tratamiento a los correspondientes productores de los residuos.
- Mejorar de forma continua la gestión de los residuos urbanos mediante la optimización de las correspondientes operaciones, el uso de nuevas tecnologías y la promoción de I+D+I.
- Reducir la generación de gases de efecto invernadero derivadas de las operaciones de gestión de residuos.

7.2. Objetivos específicos

■ Prevención: minimización y reutilización

- Estabilizar la generación de residuos y reducir su peligrosidad.
- Fomentar la incorporación de criterios ambientales en la política de compras del Ayuntamiento y de otros Organismos Públicos Municipales.
- Fomentar las iniciativas del sector privado destinadas a incorporar factores ambientales a sus especificaciones de compra.
- Apoyar a las asociaciones y entidades sin ánimo de lucro destinadas a la recuperación, reparación, restauración y venta de artículos y enseres usados.
- Apoyar la creación de mecanismos y circuitos (mercadillos, rastrillos, etc.) de venta de enseres de segunda mano.



- **Recogida, reciclaje y valorización de materiales**
 - Aumentar progresivamente los porcentajes de recogida selectiva de vidrio, papel / cartón y envases.
 - Fijar ratios de contenerización a alcanzar en un determinado horizonte temporal para determinadas fracciones como el papel/cartón y el vidrio.
 - Fijar porcentajes de valorización y reciclaje de envases de plástico, papel/cartón, envases de vidrio, envases metálicos, cartón brick y envases de madera.
 - Recoger selectivamente la fracción orgánica de los residuos para favorecer su valorización.
 - Incrementar la recogida selectiva de residuos voluminosos y peligrosos de origen doméstico.
 - Promover la recogida selectiva de los aceites usados en la alimentación, especialmente los procedentes de restaurantes, hoteles, comedores de centros públicos y otros lugares de generación.
 - Alcanzar el vertido "0" de la materia orgánica contenida en los residuos domiciliarios.
 - Maximizar la valorización de la materia orgánica mediante las mejores técnicas disponibles: biometanización, compostaje u otros.
 - Conseguir un óptimo rendimiento en las instalaciones de tratamiento de residuos, adaptándolas a las exigencias técnicas y normativas vigentes.
 - Maximizar la valorización energética de los residuos que no sean susceptibles de aprovechamiento material.
 - Incrementar el aprovechamiento energético del biogás, especialmente el generado en los vertederos municipales.
- **Vertido controlado**
 - Reducir las fracciones residuales que constituyen el rechazo.
 - Disminuir la proporción de residuos que va directamente a vertedero sin pretratamiento previo, con el objetivo de que esta proporción se reduzca a cero.
- **Transparencia en la información y participación ciudadana**
 - Garantizar el derecho de acceso a la información de los ciudadanos mediante un sistema de información de fácil acceso y compatible con la seguridad de los datos.
 - Conseguir la implicación de los ciudadanos en aquellos aspectos de la gestión de los residuos en los que su participación es necesaria para cumplir con los objetivos marcados.
- **Responsabilidad Compartida**
 - Conseguir que todos los agentes implicados en la gestión de los residuos asuman los costes de la correcta gestión ambiental que les corresponden.
 - Promover la colaboración entre el Ayuntamiento y las Administraciones Autonómica y Central, así como con los diferentes agentes implicados en la gestión de los residuos (productores, gestores) y los agentes sociales.

8. PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

8.1. Programa de Prevención y Minimización

Tiene por objeto evitar la generación de residuos, conseguir su reducción o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos y disminuir el vertido. Se preverán diversas actuaciones para ello.

8.2. Programa de Recuperación y Valorización

Su objeto es la dotación de infraestructuras para la recuperación y valorización de los residuos, para lo cual se diseñarán estrategias adaptadas a las condiciones municipales.

8.3. Programa de Gestión de la Información

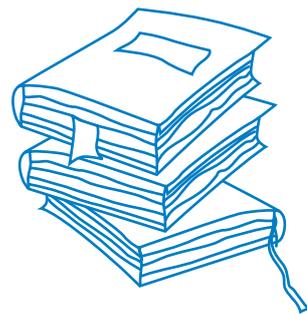
Se basará principalmente en el diseño de una aplicación informática específica que permita mejorar la labor de información del Ayuntamiento sobre los datos de generación y tratamiento de residuos, así como en el desarrollo de una página Web de fácil acceso como sistema de información al ciudadano en materia de gestión de residuos.

8.4. Programa de Sensibilización Ciudadana

Tiene como eje central la realización de campañas de información y sensibilización a la población para fomentar los hábitos de consumo responsable, la correcta separación de los residuos e incrementar el uso de materiales reciclados.

8.5. Programa de Implantación de Buenas Prácticas Ambientales

Este programa puede englobar múltiples actuaciones, según sean los intereses y necesidades del municipio. Entre otros puede incluir el desarrollo de un código de buenas prácticas ambientales, fomento de la implantación de mejores prácticas ambientales en las empresas, fomento del mercado de los materiales procedentes del reciclado, análisis de la viabilidad de la reducción o exención de tasas fiscales por gestión de residuos a empresas y organismos por su comportamiento ambiental, etc.



9. INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

Se recogerá el coste de las inversiones necesarias para la ejecución de los programas, los costes estimados de las principales alternativas de tratamiento y las diferentes vías de financiación de las actuaciones contenidas en el plan.

10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El Plan contará con el diseño de un sistema de indicadores que permita evaluar y realizar un seguimiento de la gestión de los residuos y de los objetivos del Plan. Este sistema de indicadores deberá contemplar:

- Indicadores de estructura: densidad de contenedores, contenedores por habitante, distancia media, etc.
- Indicadores de gestión: kilómetros recorridos, horas de trabajo, etc.
- Indicadores económicos: costes e ingresos.
- Indicadores de objetivos, en función de los objetivos establecidos.

Además podrá incluir la creación de una Comisión de Seguimiento para la evaluación del desarrollo de los correspondientes programas y la actualización periódica de los objetivos e indicadores.

11. ANEJOS

Finalmente el Plan Local puede incluir una serie de anejos. A continuación se muestran algunos ejemplos:

- Anejo 1.- Análisis de la legislación vigente.
- Anejo 2.- Estudio de planes y programas.
- Anejo 3.- Diagnóstico de la situación actual en el municipio.
- Anejo 4.- Estudio de opinión pública sobre la gestión de los residuos urbanos en el municipio.
- Anejo 5.- Información de partida.

6.2. Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en Empresas de Gestión de Residuos

Un Sistema de Gestión Ambiental, en adelante SGA, es la parte del Sistema General de Gestión de la empresa que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener al día la Política Ambiental de la empresa.



Los SGA pueden implantarse tanto en empresas públicas, de titularidad municipal, responsables de la gestión de residuos y/o la limpieza viaria, como en empresas privadas que han ganado el correspondiente concurso público para la prestación del servicio de gestión de residuos y limpieza viaria en el municipio.

Con la implantación de un SGA, la empresa responsable de la gestión de los residuos o de la limpieza viaria podrá:

- Integrar la gestión ambiental dentro de la gestión general de la empresa.
- Desarrollar un enfoque activo de las cuestiones ambientales.
- Asegurar el cumplimiento de todos los requisitos normativos en materia de medio ambiente.
- Evaluar y mejorar continuamente los resultados de sus actividades en relación con el medio ambiente a través del establecimiento de objetivos y metas ambientales concretas.

Actualmente existen dos normas internacionales de referencia, basándose en las cuales, cualquier organización puede diseñar, implantar y certificar un sistema de gestión ambiental. Se trata de la norma internacional ISO14001:2004 y del Reglamento Europeo (CE) nº 761/2001 más conocido por sus siglas en inglés EMAS “Eco-Management and Audit. Scheme”.

El estándar de referencia con mayor grado de implantación en España, hasta la fecha, es el derivado de la Norma ISO 14001, aunque desde el Ministerio de Medio Ambiente se está fomentando la implantación de EMAS en el ámbito de las Entidades Locales a través de iniciativas tales como el proyecto “Municipio Turístico Sostenible” o la publicación de una “Guía para la implantación de EMAS en Ayuntamientos”.

6.2.1. Ventajas de la implantación de un SGA en una empresa

Que una empresa concesionaria de un servicio municipal, o una empresa municipal propiamente dicha, tengan implantado un SGA proporciona una serie de ventajas que afectan no sólo a la propia empresa, sino también a la Entidad Local con la que está relacionada. Algunas de estas ventajas son:

Asegurar el cumplimiento de la legislación

- Facilita el cumplimiento de la legislación vigente
- Permite anticiparse a futuras normas ambientales que puedan irse aprobando
- Disminuye las gestiones administrativas a la hora de obtener permisos y licencias
- Aumenta la posibilidad de recibir ayudas públicas relacionadas con actuaciones ambientales
- Evita demandas judiciales, multas, costes legales y responsabilidades civiles y/o penales

Mejora en la gestión de la empresa

- Permite una mayor coherencia en las actuaciones realizadas

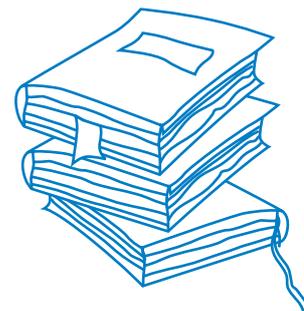
Ahorro de costes

- Mejora el control de materias primas y energía
- Optimiza los costes derivados de la gestión de residuos, vertido y emisiones
- Posiciona mejor de cara a la obtención de financiación exterior (subvenciones, préstamos, etc.)
- Reduce las pólizas de seguros por riesgo industrial/ambiental y aumenta la confianza de las aseguradoras
- Disminuye el riesgo de accidentes/fugas con la consecuente reducción de los costes asociados a la reparación de daños al medio ambiente

Ventajas competitivas

- Mejora la imagen de la empresa frente a las partes interesadas; fundamentalmente al conjunto de la comunidad (Administraciones Públicas, agentes sociales, prensa y público en general), pero también de cara a otros clientes, accionistas, socios empresariales (bancos, compañías de seguros, proveedores, etc.), empleados, etc.

- Facilita las relaciones con el entorno y disminuye la desconfianza en relación a sus operaciones
- Es un herramienta complementaria de marketing, pues permite el aumento de la cuota de mercado e incrementa los márgenes comerciales, reforzando las estrategias de diferenciación de productos



Motivación de los empleados

- Aumenta la concienciación e implicación de los trabajadores en el cumplimiento de los objetivos ambientales
- Mejora la formación/información de los trabajadores

6.2.2. ¿Qué es la ISO 14001?

La Norma ISO 14001, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO en sus siglas en inglés), establece las directrices para implantar un SGA.

Esta norma está destinada a empresas que deseen:

- Implantar, mantener al día y mejorar un SGA
- Asegurarse de su conformidad con su política ambiental declarada
- Demostrar a terceros tal conformidad
- Procurar la certificación por una organización externa

En conclusión, la Norma ISO 14001 resulta de máximo interés para las empresas que quieran adoptar, de manera voluntaria, un SGA, ya que en ella figuran todos los requisitos que es necesario cumplir para implantarlo, mantenerlo actualizado y mejorarlo, todo ello con el objeto de alcanzar la compatibilidad entre la protección del medio ambiente y el crecimiento económico.

6.2.3. ¿Qué es EMAS?

El Sistema Comunitario EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS) es un sistema puesto a disposición de organizaciones que de forma voluntaria deseen:

- Evaluar y mejorar su comportamiento ambiental
- Difundir la información pertinente relacionada con su gestión ambiental al público y a otras partes interesadas

El objetivo específico de EMAS es promover la mejora continua del comportamiento ambiental de las organizaciones mediante:

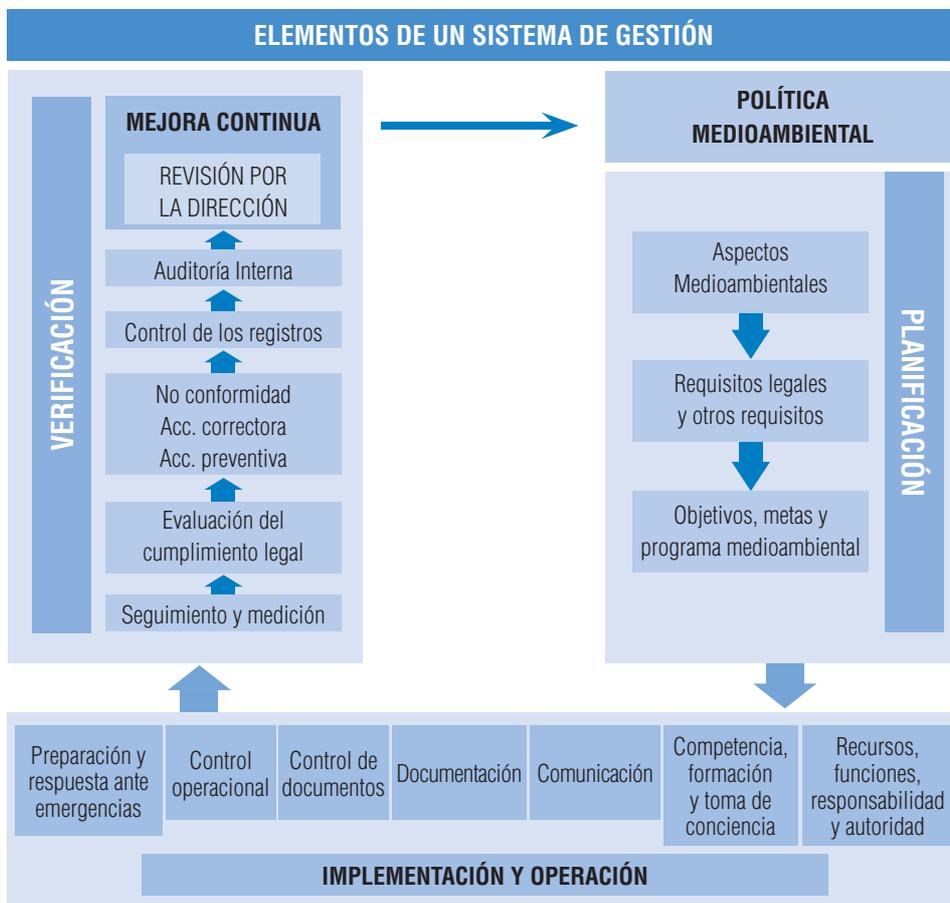
- La implantación de un SGA
- La evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento del SGA
- La difusión de la información sobre el comportamiento ambiental de la organización
- El diálogo abierto con el público y otras partes interesadas
- La formación del personal de la empresa de forma profesional y permanente
- El fomento de la participación en el seno de la organización correspondiente



6.2.4. Requisitos de la Norma ISO 14001 y del EMAS

Los requisitos que integran un SGA, de acuerdo a la Norma ISO 14001, se resumen en la siguiente figura:

Figura 2. Elementos de un sistema de gestión ambiental



Como se puede ver en la figura anterior, la implantación de un SGA en base a la Norma ISO 14001 se divide en cuatro grandes fases:

- Política Ambiental
- Planificación
- Implementación y operación
- Verificación

Todo ello bajo el marco de una Política Ambiental

Política Ambiental

La Política Ambiental es un documento firmado por la Dirección de la empresa, a través de la cual ésta se compromete a mejorar su comportamiento ambiental.

A partir de esta Política se establecen los Objetivos y las Metas Ambientales, que no son más que una concreción de las intenciones y principios declarados previamente.

Planificación

■ Aspectos ambientales

Toda empresa que desee implantar un SGA deberá identificar, en primer lugar, todos los Aspectos Ambientales derivados de las actividades que realiza y detectar entre todos ellos los que se puedan considerar como significativos.

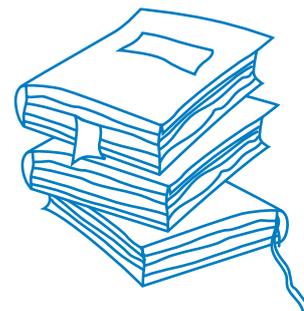
■ Requisitos legales y otros requisitos

El cumplimiento de la legislación ambiental vigente por parte de la empresa será uno de los requisitos imprescindibles para asegurar el buen funcionamiento del SGA.

En ocasiones, una empresa puede someterse, de manera voluntaria y por propia iniciativa, a otros requisitos más estrictos que los impuestos por la normativa ambiental.

■ Objetivos, metas y programas

El establecimiento de los Objetivos y Metas Ambientales constituye una etapa indispensable en el diseño de todo SGA. Tiene como fin concretar la Política Ambiental en acciones específicas destinadas a lograr la mejora ambiental de la empresa, por lo que deben ser cuantificables y cumplirse en las fechas establecidas.



Implementación y operación

■ Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

Para que el SGA sea implantado con éxito, resulta fundamental la definición de las funciones y responsabilidades ambientales.

■ Competencia, formación y toma de conciencia

La formación ambiental del personal de la empresa es un aspecto clave a tener en cuenta en la implantación del SGA. Es imprescindible que todos y cada uno de los miembros de la organización estén sensibilizados con el medio ambiente, respeten la Política Ambiental y sean competentes en el desempeño de sus labores.

■ Comunicación

Es fundamental, para toda empresa que desee implantar un SGA, establecer los canales de comunicación adecuados, tanto para la comunicación interna, entre los diversos niveles y funciones de la organización, como para la comunicación externa con las distintas partes interesadas, como pueden ser en este caso los ciudadanos.

■ Documentación y su control

La documentación de un SGA debe reflejar lo que es necesario hacer, cómo hay que hacerlo, quién lo debe hacer y cuándo se debe hacer. En ella se deben describir los principales procedimientos del SGA. El control de la documentación tiene la finalidad de que ésta pueda ser fácilmente localizada, revisada y mantenida al día.

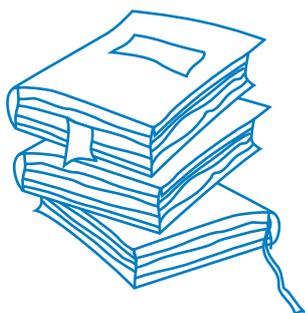
■ Control operacional

La empresa ha de establecer un control operacional con el fin de identificar aquellas operaciones con incidencia ambiental. Mediante este control se trata de regular el desarrollo de todas las actividades, asegurando así que están bien planificadas y se ajustan a la Política Ambiental de la empresa.

■ Preparación y respuesta ante emergencias

La empresa debe elaborar planes de emergencia en los que se identifiquen los accidentes potenciales y situaciones de riesgo.

La empresa ha de ser capaz de responder correctamente a estas emergencias, y prevenir y reducir los impactos ambientales asociados a estas situaciones.



Verificación

■ Seguimiento y medición

No es suficiente con implantar correctamente el SGA, sino que además resulta imprescindible comprobar que éste funciona de manera adecuada. En caso contrario, deberán aplicarse las acciones correctoras pertinentes para paliar el problema detectado.

Con el seguimiento y medición de diversos parámetros ambientales se pretende controlar los posibles impactos ambientales de las actividades realizadas por la empresa, de modo que se podrán evaluar los resultados obtenidos como consecuencia de la implantación del SGA, el grado de cumplimiento de los objetivos y metas establecidas y los requisitos establecidos en la legislación ambiental vigente.

■ Evaluación del cumplimiento de la normativa

La empresa debe de ser capaz de demostrar que cumple en todo momento con la legislación ambiental. Esto lo debe realizar de forma periódica.

■ No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Las no conformidades surgen a partir de incumplimientos de cualquier requisito del SGA y de ellas derivan las acciones correctoras y/o preventivas. La empresa debe investigar siempre las causas que han originado la no conformidad.

■ Control de registros

El control de estos registros es fundamental para conseguir un buen funcionamiento del SGA, por lo que estos registros se mantendrán actualizados y deberán ser conservados durante un periodo de tiempo determinado.

■ Auditoría interna

En las auditorías se evalúa la adecuación y la eficiencia del SGA implantado y el grado de consecución de los objetivos ambientales. Mediante su realización se llega a conocer el funcionamiento del sistema y se controla su operatividad. La auditoría interna constituye, por tanto, la base para comprobar el buen funcionamiento del SGA.

■ Revisión por la dirección

La dirección de la empresa deberá revisar el SGA a intervalos definidos, con el fin de asegurar que éste sigue siendo adecuado y eficaz. Para ello deberá basarse en los resultados de las auditorías, en el cumplimiento de la legislación y en la opinión de las partes interesadas.

Una vez cumplidos todos estos requisitos, la empresa contará con un SGA en base a la Norma ISO 14001, por lo que podrá solicitar la certificación del mismo a una entidad de certificación.

Si además la empresa desea implantar su SGA conforme al Reglamento EMAS, tendrá que cumplir los siguientes requisitos:

- Elaborar una Declaración Ambiental que será pública
- Demostrar que se cumple la legislación
- Basar el comportamiento ambiental de la organización en la reducción del impacto que causan sus actividades
- Acreditar que se mantiene un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas
- Facilitar la participación de los trabajadores en el proceso de mejora continua del comportamiento ambiental de la organización, realizando sugerencias, trabajos en grupo, etc.

La Declaración Ambiental y el resto de los requisitos deberán ser validados por un Verificador Ambiental.

6.3. Elaboración de Pliegos de Condiciones

Los pliegos de condiciones y los contratos de concesión de servicios forman el marco de actuación de las empresas concesionarias de los servicios de limpieza viaria y recogida de residuos municipales.

En el momento de redactar los correspondientes pliegos de condiciones, es necesario tener presente que el Ayuntamiento puede firmar o haber firmado convenios de colaboración con diferentes entidades dedicadas a la recuperación de determinados flujos específicos de residuos, por ejemplo residuos textiles, aceites domésticos, etc. Así, la prestación del servicio correspondiente a estos flujos no será contratada con la empresa concesionaria, con el fin de evitar la duplicidad del servicio.

Asimismo, es necesario destacar que algunas de las fracciones de los residuos municipales (VFU, RCD, etc.) son susceptibles de la aplicación del principio de responsabilidad del productor, de forma que la recogida de esos residuos por parte de la empresa concesionaria sólo deberá incluir los residuos que se encuentren abandonados en la vía pública (ya que éstos son responsabilidad del Ayuntamiento), no realizándose en el caso de que sea posible imputar la obligación de su gestión a una persona física o jurídica concreta.

Los pliegos y contratos de este tipo deben contener estipulaciones relativas al tipo de servicio de recogida de residuos y limpieza viaria, así como de la cobertura territorial del servicio. Además deben describir:

- La dotación mínima de personal y equipos
- La exigencia de un adecuado mantenimiento
- La exigencia de unas garantías ambientales y de seguridad.

Normalmente las empresas concesionarias tienen elaborados sus propios planes de calidad del servicio, pero es necesario que las Entidades Locales establezcan cuáles son los parámetros de calidad que se aplicarán en cada caso.

Por ello, en este apartado de la Guía se pretende dar una serie de directrices para que las Entidades Locales puedan elaborar sus pliegos de condiciones para la contratación del servicio de limpieza y recogida de residuos municipales, de la forma más sencilla y eficaz posible, sin dejar de lado ninguno de los aspectos principales de estos servicios.

6.3.1. Recogida de Residuos

A continuación se expone un pliego tipo de servicios de recogida de residuos sólidos urbanos.

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto establecer las obligaciones del contratista del servicio de recogida de residuos municipales. Se pretende, además, definir los factores técnicos que regulan dicha contratación, es decir, aspectos relativos a la contratación, ámbito de aplicación y responsabilidades de la empresa contratada.

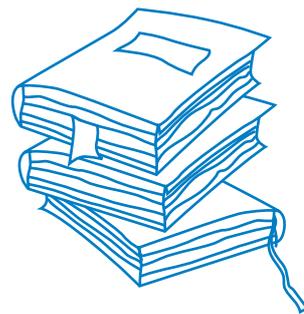
Los servicios objetos del presente pliego son los siguientes:

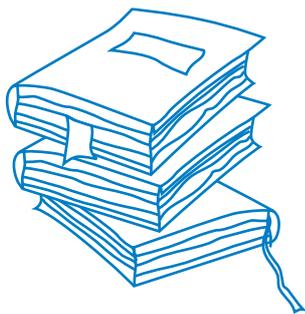
- Servicio de recogida de residuos municipales
- Servicio especial de recogida
- Servicio de limpieza y suministro de contenedores

2. CONTRATACIÓN

2.1. Tipo y duración del contrato

La Entidad Local debe definir cual será la vigencia del contrato, así como su tipología, indicando el número de años de prestación del servicio, las posibles prórrogas que puedan realizarse, las obligaciones del contratista, etc.





2.2. Ejecución del contrato

La realización del contrato podrá realizarse a riesgo y ventura del adjudicatario y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de averías, pérdidas o perjuicios ocasionados en la explotación del servicio.

El adjudicatario deberá disponer de los suficientes medios de control, técnicos y humanos, para conocer diariamente, tanto al comienzo de su actividad como al final, el estado de limpieza e higiene del municipio, así como el nivel de llenado de los contenedores.

Durante la prestación del servicio, se podrán levantar las siguientes actas de comprobación:

- De inicio: para constatar los medios y personal utilizados por la empresa para la prestación de los servicios.
- Durante el desarrollo del contrato: se levantará acta cada vez que se incorporen a la prestación del servicio instalaciones y medios, o se retire del servicio medios amortizados u obsoletos. La fecha del acta servirá de punto de partida para computar las amortizaciones de éstos.
- En el momento de la resolución o conclusión del contrato: se procederá a levantar acta final e inventario sobre el estado operativo de equipos, instalaciones, mobiliario, etc., indicando su estado de funcionalidad.
- En cualquier otro caso, cuando la Entidad Local correspondiente lo considere necesario y así lo solicite.

La empresa adjudicataria estará obligada a dejar en perfectas condiciones de uso cuantos bienes fueron puestos a su disposición al inicio de la prestación del servicio y los bienes de aportación al servicio por parte del contratista. Caso contrario el Ayuntamiento procederá a las reparaciones o reposiciones a que hubiera lugar con cargo a la garantía depositada.

Los objetos de valor que el contratista encuentre durante la prestación de los servicios deberán ser entregados a la Policía Local.

3. ÁMBITO

El servicio debe comprender el ámbito territorial y temporal de aplicación como se muestra a continuación:

3.1. Ámbito territorial

El ámbito territorial al cual estará sometida la prestación del servicio se podrá definir, para mejorar la comprensión por parte del adjudicatario, a través de un anexo en el que se incluyan planos del municipio en el que se definan áreas de actuación y servicios a prestar en cada una de ellas.

El ámbito territorial podrá comprender la totalidad del suelo urbano del municipio donde esté implantado el servicio de recogida de residuos, como se detalla más adelante en el presente pliego y en el correspondiente anexo de planos.

En el anexo de planos se delimitarán las zonas de actuación en función de sus características de densidad de población y de generación de residuos, así como la localización de contenedores.

3.2. Ámbito temporal

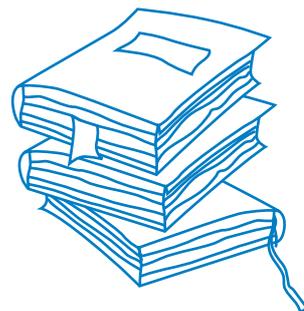
La Entidad Local debe definir la periodicidad con la que se realizarán los servicios de recogida de residuos. Los medios utilizados vendrán condicionados por la estacionalidad, condiciones climáticas, características del municipio, etc.

Las variaciones que se producen a lo largo del año en la generación de residuos aconsejan establecer distintos grados de frecuencia en la prestación de los servicios. Por tanto, se recomienda establecer tres temporadas en cada servicio, tal y como se detalla a continuación:

- Temporada baja: periodos en los que la generación de residuos y la densidad de habitantes es menor.
- Temporada alta: periodos en los que la generación de residuos y la densidad de habitantes es superior a la media anual.
- Temporada media: los periodos no comprendidos en las otras dos temporadas.

4. LEGISLACIÓN

Los licitadores deberán tener en cuenta, en el momento de elaborar los proyectos de organización de los servicios, la siguiente legislación básica:



4.1. Legislación Estatal

- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos
- Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, aprobado mediante Real Decreto 833/1988
- Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 782/1998, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases
- Ley 10/1998, de Residuos
- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
- Resolución de 13 de enero de 2000 por la que se aprueba el Plan Nacional de Residuos (2000-2006)
- Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local
- Real Decreto Legislativo 2/2000, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas
- Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas
- Decreto de 17 de junio de 1955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales (en lo que no se oponga a la reglamentación anteriormente citada)

4.2. Legislación Autonómica

Legislación autonómica relativa a la protección del medio ambiente y la gestión de los residuos urbanos.

4.3. Legislación Municipal

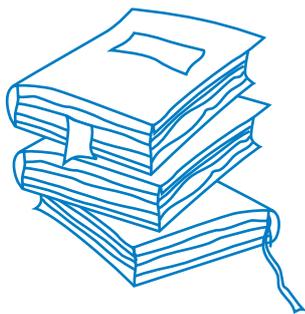
Ordenanzas municipales vigentes relativas a la protección del medio ambiente y la gestión de los residuos urbanos.

5. SERVICIO DE RECOGIDA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El servicio de recogida de residuos municipales consiste en la recogida de los residuos definidos como residuos sólidos urbanos en la Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos empleando para ello los medios materiales y humanos necesarios.

En concreto, el Ayuntamiento evaluará la necesidad de contratar los servicios de recogida de los siguientes residuos:

- Residuos generados en domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios
- Residuos que no tengan la calificación de peligrosos y que, por su naturaleza y composición, puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades
- Residuos provenientes de las limpiezas de las vías públicas
- Residuos provenientes de zonas verdes, áreas recreativas y mercadillos
- Animales domésticos muertos
- Muebles, enseres y voluminosos
- Vehículos abandonados
- Neumáticos usados
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación.
- Cualquier otro residuo que el Ayuntamiento determine



El servicio comprenderá la recogida de los residuos municipales generados en todo el término municipal y su transporte al centro de tratamiento o eliminación autorizada, así como la limpieza y el mantenimiento de los contenedores.

5.1. Prestación del servicio

Con el fin de determinar los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo las tareas de recogida, así como para planificar la organización del servicio, los licitadores tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Cantidad de residuos producidos
- Factores topográficos y geométricos del municipio
- Dimensiones de las calles y limitaciones para el rodaje de vehículos pesados
- Sistema actual de recogida de residuos
- Acuerdos existentes en relación con la gestión de los residuos dentro de la Comunidad Autónoma a la que pertenece el municipio, así como el Plan Autonómico de Gestión de Residuos correspondiente (si existe)

Los residuos municipales recogidos serán trasladados directamente al punto de transferencia, tratamiento o eliminación en el mismo día de su recogida. Los vehículos que se utilizarán en el proceso de recogida incorporarán la tecnología necesaria para utilizar el menor número posible de medios humanos.

Los residuos derramados en las aceras o calzadas como consecuencia de la manipulación de los contenedores o de su falta de capacidad serán retirados inmediatamente por el servicio de recogida.

Los vehículos del servicio se situarán, en la medida de lo posible, de forma que no obstaculicen el tránsito por la vía pública y respetarán la ordenación municipal de tráfico.

En las diferentes operaciones asociadas a este servicio se tendrá un escrupuloso cuidado de no producir ruidos que puedan alterar el descanso de los vecinos.

5.2. Materia orgánica y resto

■ Definición del servicio

El servicio de recogida de la materia orgánica y la fracción resto consistirá en retirar los residuos de este tipo presentes en las bolsas y contenedores correspondientes, así como en establecimientos comerciales o de negocios y su transporte hasta la planta o complejo de tratamiento correspondiente.

Los lugares dónde se realizará la recogida quedarán perfectamente establecidos con la colocación, por parte del adjudicatario, de los contenedores necesarios para que las diferentes zonas del término municipal puedan disfrutar de este servicio.

■ Modalidad de recogida

Para la recogida domiciliar de la materia orgánica y la fracción resto se podrán utilizar los siguientes sistemas de recogida,

- Contenedores situados en áreas de aportación
- Contenedores situados a la entrada de cada domicilio
- Contenedores soterrados
- Contenedores específicos para la recogida neumática en el caso de la fracción resto
- Contenedores específicos situados en puntos limpios en el caso de la materia orgánica
- Otros sistemas de recogida, a propuesta de los licitadores, debidamente justificados

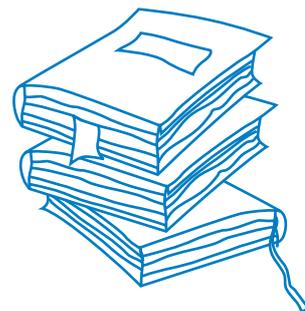
En las zonas donde se realiza la recogida selectiva de materia orgánica se optará por contenedores específicos perfectamente diferenciados y situados en áreas de aportación. Este tipo de recogida será considerada con especial atención por parte de los licitadores a la hora de establecer la recogida en los grandes centros generadores, es decir, restaurantes, mercados, hipermercados, etc.

■ Frecuencias y horarios

El servicio de recogida de la materia orgánica y la fracción resto se realizará con la frecuencia idónea para asegurar un buen funcionamiento del mismo. Excepto en las zonas aisladas de baja producción de residuos, en las que se podrá recoger esta fracción cada dos días, la recogida de la materia orgánica y la fracción resto se realizará con una frecuencia diaria.

El horario de recogida será nocturno; dentro de esta obligación las empresas licitadoras propondrán el horario de recogida para las diferentes zonas en que se divide la ciudad. El horario nocturno comprende desde las 21.00 horas hasta las 07.00 horas. En zonas de escaso tráfico y exclusivamente residenciales se podrá realizar la recogida diurna, siempre que haya sido autorizada por el Ayuntamiento.

Los servicios de recogida deberán reforzarse durante las Navidades y otros periodos festivos, pudiendo proponer el adjudicatario una variación de los horarios en estas fechas que deberá ser aceptada por el Ayuntamiento.



■ Medios para la prestación del servicio

Medios humanos

La empresa adjudicataria se comprometerá a dar de alta a su personal en la seguridad social y a cumplir todas las obligaciones legales contractuales respecto al mismo. Además deberá acreditar dicho cumplimiento ante el Ayuntamiento.

El licitador dispondrá del personal necesario en cada momento y época del año para la correcta ejecución de los trabajos incluidos en el contrato. Además, está obligado a mantener un personal mínimo que deberá quedar reflejado y justificado en el contrato.

Se notificará al Ayuntamiento los nombres y categorías de los trabajadores que vayan a formar parte de la plantilla para el desarrollo de las diferentes funciones, así como las variaciones que se produzcan, como pueden ser suplencias por vacaciones, bajas, etc.

El Ayuntamiento será informado de las nuevas contrataciones de personal y será consultado si se plantea la disminución o redistribución de personal por mejoras tecnológicas, reducción o cambio en el servicio.

La contratación de personal se hará, preferentemente, a través de la Oficina Local de Empleo y siempre favoreciendo la incorporación de colectivos que tengan dificultades para su inserción laboral.

Todo el personal irá provisto de uniformes e identificación personalizada, quedando claramente definido en el contrato el uniforme y equipo personal con el que se pretende dotar a todos ellos en función de sus diferentes cometidos.

En el contrato se deberá incluir todo el equipo de seguridad personal y especial para las operaciones que sea exigible en aplicación de la legislación vigente en materia de seguridad y salud.

Medios materiales

En el contrato se detallarán los medios necesarios para asegurar que en todo momento se dispondrá de los medios, en cantidad y características adecuadas, para desempeñar todas las funciones del contrato de forma óptima.

En relación a los contenedores, el licitador utilizará recipientes de distinto color en función de la fracción de residuos a recoger. Los colores correspondientes a cada fracción serán establecidos por el Ayuntamiento.

Para la recogida selectiva de materia orgánica se podrán emplear contenedores polietileno de alta densidad de carga trasera y para la recogida de las bolsas de resto se podrá optar por los contenedores de carga trasera o lateral. No obstante, el licitador podrá presentar las opciones que considere convenientes siempre que estén adecuadamente justificadas.



Se deberá presentar un inventario de los vehículos con los que contará el servicio. En dicho inventario se incluirán las características de todos ellos así como los certificados de cumplimiento de la ITV y su zona de operación. El tipo de camión se escogerá en función de los contenedores empleados:

Tabla 10: Tipos de camiones utilizados para la recogida de materia orgánica y fracción resto

Camiones	Contenedores	
	Carga trasera	Carga lateral
Sin compactador	Si	No
Compactador simple	Si	No
Compactador doble	Si	No
Carga lateral con compactador	No	Si

A la hora de seleccionar los vehículos a utilizar, el licitador deberá prestar especial atención a las emisiones atmosféricas asociadas a los mismos, así como a los niveles de emisión acústica. En general se debe exigir como mínimo el certificado CE y el certificado de los niveles de emisión establecidos en dicha Norma.

Con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aplicar criterios de compras públicas verdes en el proceso de contratación, se recomienda establecer en el pliego de condiciones la valoración positiva de las ofertas que incluyan el uso de vehículos propulsados por combustibles alternativos a los combustibles fósiles, así como de cualquier otro medio material que genere menos impactos sobre el medio ambiente.

5.3. Recogida selectiva de papel/cartón, vidrio y envases ligeros

■ Definición del servicio

El servicio de recogida selectiva comprenderá la recogida de las fracciones de papel/cartón, vidrio y envases ligeros, así como su transporte a los centros de reciclaje o valorización legalmente autorizados y establecidos al efecto por el municipio o la Comunidad Autónoma correspondiente.

Los lugares dónde se realizará la recogida quedarán perfectamente establecidos con la colocación, por parte del adjudicatario o el correspondiente Sistema Integrado de Gestión, de los contenedores necesarios para que las diferentes zonas del término municipal puedan disfrutar de este servicio.

El adjudicatario asumirá todos los derechos y obligaciones que deriven de los Convenios firmados por el Ayuntamiento con los respectivos Sistemas Integrados de Gestión, así como todos los planes establecidos a nivel nacional, autonómico o local que puedan afectarles.

■ Modalidad de recogida

Para la recogida selectiva de papel/cartón, vidrio y envases ligeros se podrán utilizar los siguientes sistemas de recogida:

- Contenedores específicos situados en áreas de aportación
- Contenedores específicos situados en la entrada de cada domicilio
- Contenedores específicos para la recogida neumática en el caso de papel/cartón y envases ligeros
- Contenedores específicos situados en puntos limpios.
- Otros sistemas de recogida, a propuesta de los licitadores, debidamente justificados.

El adjudicatario deberá recoger selectivamente y por separado las fracciones de envases ligeros, papel/cartón y vidrio depositados en los contenedores. La recogida en los principales centros generadores, es decir, comercios, hipermercados, etc., será considerada con especial atención por parte de los licitadores.

En el caso de la recogida selectiva de papel/cartón, el adjudicatario debe presentar un plan de gestión diferenciado en el cual se desarrolle la recogida comercial puerta a puerta para aquellos locales y establecimientos que son generadores de cantidades importantes de estos residuos.

■ Frecuencias y horarios

El servicio de recogida selectiva se realizará con la frecuencia necesaria para asegurar una correcta realización del servicio. En este sentido, los licitadores propondrán en sus ofertas las frecuencias y horarios idóneos de forma que se garantice que los contenedores no permanecen llenos más de un día y que se recogen con una frecuencia mínima de una vez a la semana en el caso del vidrio y del papel/cartón, y tres veces a la semana en el caso de los envases ligeros.

■ Medios para la prestación del servicio

Los contratos deben detallar claramente los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio de recogida selectiva de papel/cartón, vidrio y envases ligeros.

Medios humanos

La empresa adjudicataria se comprometerá a dar de alta a su personal en la Seguridad Social y a cumplir todas las obligaciones legales contractuales respecto al mismo. Además deberá acreditar dicho cumplimiento ante el Ayuntamiento.

El licitador dispondrá del personal necesario en cada momento y época del año para la correcta ejecución de los trabajos incluidos en el contrato. Además, está obligado a mantener un personal mínimo que deberá quedar reflejado y justificado en el contrato.

La contratación de personal se hará, preferentemente, a través de la Oficina Local de Empleo y siempre favoreciendo la incorporación de colectivos que tengan dificultades para su inserción laboral.

Se notificará al Ayuntamiento los nombres y categorías de los trabajadores que vayan a formar parte de la plantilla para el desarrollo de las diferentes funciones, así como las variaciones que se produzcan como pueden ser suplencias por vacaciones, bajas, etc.

El Ayuntamiento será informado de las nuevas contrataciones de personal y será consultado si se plantea la disminución o redistribución de personal por mejoras tecnológicas, reducción o cambio en el servicio.

Todo el personal irá provisto de uniformes e identificación personalizada, quedando claramente definido en el contrato el uniforme y equipo personal con el que se pretende dotar a todos ellos en función de sus diferentes cometidos.

En el contrato se deberá incluir todo el equipo de seguridad personal y especial para las operaciones que así lo exijan en aplicación de la legislación vigente en materia de seguridad y salud.

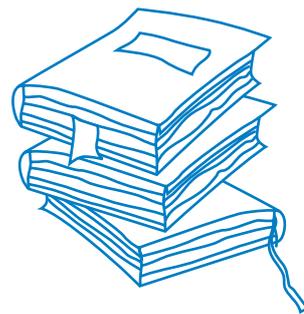
Medios materiales

En el contrato se detallarán los medios necesarios para asegurar que en todo momento dispondrá de los medios, en cantidad y características adecuadas, para desempeñar todas las funciones del contrato de forma óptima.

A la hora de seleccionar los vehículos a utilizar, el licitador deberá prestar especial atención a las emisiones atmosféricas asociadas a los mismos, así como a los niveles de emisión acústica. En general se debe exigir como mínimo el certificado CE y el certificado de los niveles de emisión establecidos en dicha Norma.

Con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aplicar criterios de compras públicas verdes en el proceso de contratación, se recomienda establecer en el pliego de condiciones la valoración positiva de las ofertas que incluyan el uso de vehículos propulsados por combustibles alternativos a los combustibles fósiles, así como de cualquier otro medio material que genere menos impactos sobre el medio ambiente.

En relación a los contenedores empleados para la recogida selectiva, se distinguirán en función del color según el tipo de residuo al que estén asociados. Los recipientes utilizados para la recogida de la fracción papel/cartón serán de color azul, los empleados para la recogida de envases ligeros, amarillos, y los destinados a la recogida de vidrio, verde oliva.





El sistema de recogida usará principalmente contenedores iglú para la recogida de vidrio; contenedores iglú, de carga lateral o trasera para los envases ligeros, y contenedores metálicos en el caso del papel/cartón. No obstante, el adjudicatario podrá proponer las opciones que considere oportunas siempre que estén debidamente justificadas.

Se deberá presentar un inventario de los vehículos con los que contará el servicio. En dicho inventario se incluirán las características de todos ellos, así como los certificados de cumplimiento de la ITV y su zona de operación. El tipo de camión se escogerá en función de los contenedores empleados:

Tabla 11: Tipos de camiones utilizados para la recogida selectiva

Camiones	Contenedores			
	Carga trasera	Carga lateral	Iglú	Metálico
Sin compactador	Si	No	No	No
Compactador simple	Si	No	No	No
Compactador doble	Si	No	No	No
Carga lateral con compactador	No	Si	No	No
Grúa pluma	No	No	Si	Si

5.4. Madera

■ Definición del servicio

Dicho servicio incluye la recogida de los residuos de madera, es decir, recortes, serrín, virutas, palets, envases de madera, etc., que principalmente se generan en domicilios particulares y pequeños comercios. Posteriormente se realizará el transporte de dichos residuos a las plantas de separación.

■ Modalidad de recogida

Los licitadores propondrán la organización y los sistemas de trabajo que consideren más eficaces para la prestación de este servicio, teniendo en cuenta la estructura del municipio y los residuos de este tipo que se generan.

Entre las diferentes opciones el licitador podrá considerar el uso de contenedores específicos situados en áreas de aportación o puntos limpios.

En el caso de la existencia de zonas comerciales, el adjudicatario deberá analizar la posibilidad de la adopción de un sistema de recogida puerta a puerta en comercios, especialmente si son grandes generadores de esta fracción de residuos municipales.

■ Frecuencias y horarios

Los licitadores propondrán en sus ofertas las frecuencias y horarios idóneos para asegurar un buen funcionamiento del servicio.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los residuos de madera.

5.5. Pilas y Baterías

■ Definición del servicio

Este servicio se aplicará a todo tipo de pilas y baterías usadas que se hayan producido en domicilios particulares, comercios u oficinas.

■ Modalidad de recogida

La recogida se realizará mediante contenedores especiales que se colocarán en todos los puntos de venta de estos productos, en centros públicos y en áreas de aportación mediante contenedores específicos que determine el Ayuntamiento.

El adjudicatario se comprometerá a la gestión de este tipo de residuos que se encuentren en las bolsas de la fracción resto y sean separados en las plantas de tratamiento correspondientes.

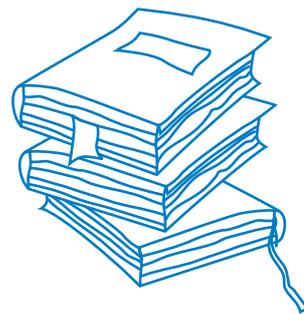
■ Frecuencias y horarios

La recogida selectiva se realizará con la frecuencia y horarios necesarios que aseguren una correcta realización del servicio. En general, la frecuencia de recogida vendrá indicada por el reclamo de los propietarios de los establecimientos y de los encargados de los recipientes en los centros públicos cuando los contenedores estén llenos.

En el caso de los contenedores colocados en áreas de aportación, el licitador deberá estimar la frecuencia óptima de recogida de forma que se asegure que no se supera la capacidad de los contenedores.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de pilas y baterías.



5.6. Aceites Domésticos

■ Definición del servicio

El servicio de recogida selectiva comprenderá la recogida de los aceites usados, así como su transporte a los centros de reciclaje o valorización legalmente autorizados y establecidos al efecto por el municipio o la Comunidad Autónoma correspondiente.

■ Modalidad de recogida

La recogida se realizará mediante la distribución de contenedores específicos en grandes centros generadores y puntos limpios. También podrá realizarse mediante el sistema puerta a puerta con frecuencia periódica de recogida o previa solicitud desde los domicilios.

El licitador deberá realizar una propuesta de planificación de la recogida adecuada a las características del municipio y a las cantidades generadas.

■ Frecuencias y horarios

La recogida se realizará con la frecuencia y horarios necesarios que aseguren una correcta realización del servicio. En general, la frecuencia de recogida será la adecuada para evitar que los contenedores se llenen, en el caso de utilizar contenedores específicos en grandes centros generadores, áreas de aportación y puntos limpios.

En el caso de la recogida periódica en los domicilios, la frecuencia y el horario de recogida deberá ajustarse a las demandas realizadas por la ciudadanía a través del Ayuntamiento.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de aceites domésticos.



5.7. Residuos Peligrosos de Origen Doméstico

■ Definición del servicio

El servicio de recogida selectiva comprenderá la recogida de los residuos peligrosos, es decir, aquellos que posean alguna característica que entrañe un peligro especial para la salud de las personas o para el medio ambiente y que son generados en domicilios particulares.

■ Modalidad de recogida

El Ayuntamiento establecerá el sistema de recogida de estos residuos más apropiado para las características del municipio, que podrá ser mediante recogida periódica puerta a puerta o a través de contenedores específicos localizados en los puntos limpios del municipio.

■ Frecuencias y horarios

La recogida puerta a puerta se realizará con la frecuencia necesaria para evitar la excesiva acumulación de estos residuos en los hogares particulares, pudiendo optarse por la recogida previo reclamo de la ciudadanía. En el caso de los contenedores situados en áreas de aportación, la frecuencia de recogida deberá evitar la saturación de los contenedores correspondientes.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de residuos peligrosos de origen doméstico y siempre teniendo presente las obligaciones adicionales en materia de seguridad de los trabajadores del servicio de recogida asociadas a la manipulación de residuos peligrosos.

5.8. Textiles

■ Definición del servicio

Este servicio comprende la recogida y transporte de los residuos textiles generados tanto en domicilios particulares como en comercios.

■ Modalidad de recogida

La recogida se realizará mediante la distribución de contenedores específicos y/o mediante la recogida puerta a puerta. Los contenedores específicos se colocarán en áreas de aportación, puntos limpios y/o zonas comerciales.

El licitador deberá garantizar una dotación de contenedores acorde con la generación de este tipo de residuos en el municipio, teniendo presente la zonificación de dicha generación.

■ Frecuencias y horarios

La prestación del servicio será realizada con la frecuencia necesaria para evitar la saturación de los contenedores correspondientes.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de residuos textiles.

5.9. Poda y Jardines

■ Definición del servicio

Este servicio comprende la recogida de los residuos de poda y jardines depositados en los contenedores instalados con este fin en urbanizaciones, así como los depositados en las áreas especialmente acondicionadas para ello. El adjudicatario también se encargará del mantenimiento de dichas zonas.

■ Modalidad de recogida

La recogida se realizará mediante la distribución de contenedores especiales que se colocarán en puntos limpios y/o áreas de aportación. También podrá realizarse la recogida puerta a puerta de estos residuos, aunque este sistema sólo es recomendable en zonas residenciales del municipio, es decir, zonas de urbanizaciones.

Los contenedores se colocarán en los puntos acordados entre el Ayuntamiento y la empresa licitadora con una dotación mínima que evite la saturación de los mismos.

■ Frecuencias y horarios

La prestación del servicio se realizará con la frecuencia necesaria que asegure la correcta realización del servicio. Dado el carácter biodegradable de estos residuos, esta frecuencia deberá ser, como mínimo, de una vez por semana. Se tendrá en cuenta la variación de la frecuencia de recogida en función de la estación del año, ya que la generación de estos residuos presenta variaciones estacionales importantes.

El horario de recogida será diurno en el caso de las áreas especiales y nocturno cuando se realice la recogida en acera, aunque en general se adecuará a las necesidades del servicio.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los residuos de poda y jardines.

5.10. Agrícolas y Ganaderos

■ Definición del servicio

El presente servicio comprende la recogida de los residuos procedentes de las instalaciones agrarias y ganaderas, así como el transporte de los mismos a los correspondientes centros de tratamiento.

■ Modalidad de recogida

La modalidad de recogida será establecida por el Ayuntamiento en función de las características del municipio, siendo la recogida domiciliaria por parte de los servicios municipales o de un gestor autorizado los sistemas más habituales.

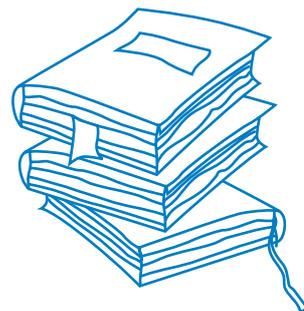
■ Medios para la prestación del servicio

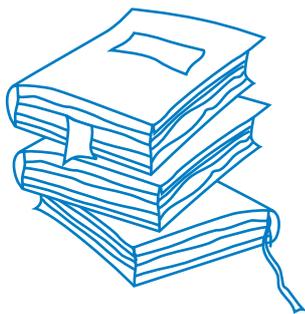
En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de residuos agrícolas y ganaderos.

5.11. Vehículos Fuera de Uso

■ Definición del servicio

Dicho servicio comprende la recogida de los vehículos abandonados en la vía pública y su posterior traslado a las correspondientes instalaciones de recepción o directamente a un Centro Autorizado de Tratamiento (CAT).





■ Modalidad de recogida

La recogida de los vehículos abandonados se realizará previa notificación por parte del Ayuntamiento a la empresa licitadora para que proceda a su retirada, especificando todas las características del vehículo a recoger (matrícula, marca, color, tipo, localización, etc.) que permitan su correcta identificación por parte del personal de la empresa licitadora.

■ Medios para la prestación del servicio

Los licitadores propondrán los medios y los sistemas de trabajo que consideren más eficaces para la prestación de este servicio, incluyendo como mínimo una grúa que permita la retirada de los vehículos abandonados.

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los vehículos fuera de uso.

5.12. Neumáticos Fuera de Uso

■ Definición del servicio

El servicio de recogida de neumáticos usados consistirá en retirar los residuos de este tipo que sean abandonados en el término municipal y su transporte hasta la planta correspondiente.

■ Modalidad de recogida

La modalidad de recogida se basará en la retirada por parte de la empresa licitadora, previa notificación correspondiente por parte de los servicios del Ayuntamiento, de la localización donde se encuentran los neumáticos abandonados.

■ Medios para la prestación del servicio

El adjudicatario dispondrá, como mínimo, de un camión, camioneta o vehículo similar que permita la recogida de los neumáticos abandonados en el término municipal y su transporte hasta la planta correspondiente.

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los neumáticos fuera de uso.

5.13. Aparatos Eléctricos y Electrónicos

■ Definición del servicio

El presente servicio comprende la recogida y transporte de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos hasta los centros de tratamiento autorizados, incluyendo en la definición de estos residuos los comprendidos en las diferentes categorías establecidas en el Real Decreto 208/2005.

■ Modalidad de recogida

La recogida de estos residuos se realizará mediante el uso de contenedores específicos situados en puntos limpios. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de gran tamaño podrán recogerse puerta a puerta como parte del servicio de recogida de residuos voluminosos.

■ Medios para la prestación del servicio

Los licitadores acordarán con el Ayuntamiento los medios más eficaces para la realización de este servicio, pudiendo utilizar el vehículo empleado en la recogida de residuos voluminosos para la recogida de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de gran tamaño.

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En todo caso, los RAEE podrán ser recogidos del punto limpio del municipio, con cargo al SIG correspondiente.

5.14. Construcción y Demolición de Obras Menores

■ Definición del servicio

El servicio de recogida comprenderá la recogida de los residuos generados en obras domésticas destinadas a la rehabilitación o pequeñas reformas de viviendas, comercios, oficinas, etc.

■ Modalidad de recogida

La recogida de los residuos de construcción y demolición de obras menores se realizará mediante la instalación de contenedores situados en las cercanías del edificio donde se realizan las obras, previa notificación del Ayuntamiento del lugar idóneo para la localización de dichos contenedores. También se realizará mediante la deposición de dichos residuos en los puntos limpios por parte de ciudadanos particulares.

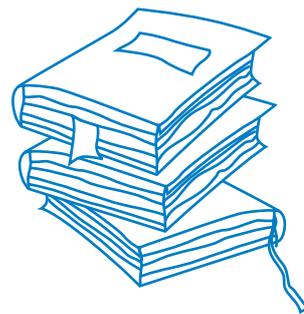
■ Frecuencias y horarios

La recogida se realizará con la frecuencia y horarios necesarios que aseguren una correcta realización del servicio, evitando el llenado de los contenedores correspondientes. En todo caso, se deberá proceder a la recogida de los contenedores si así se lo notifican los servicios del Ayuntamiento.

■ Medios para la prestación del servicio

La empresa licitadora dispondrá de los contenedores adecuados, generalmente contenedores metálicos de gran tamaño, para la prestación de este servicio, así como de los vehículos apropiados para la recogida y transporte de este tipo de contenedores.

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los residuos de construcción y demolición de obras menores.



5.15. Residuos Voluminosos

■ Definición del servicio

El presente servicio comprende la recogida y transporte de los residuos voluminosos, los cuales están constituidos principalmente por muebles, enseres, electrodomésticos, etc., de gran tamaño.

■ Modalidad de recogida

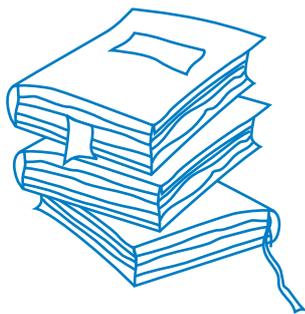
La modalidad de recogida será establecida por el Ayuntamiento en función de las características del municipio, siendo la recogida en los Puntos Limpios y la recogida domiciliaria periódica o mediante previo aviso las más frecuentes.

■ Frecuencias y horarios

La prestación del servicio será establecida con la frecuencia necesaria para asegurar una correcta realización del servicio, de forma que este tipo de residuos no se acumule en hogares y se evite con ello su abandono en la vía pública.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de los residuos voluminosos. Como mínimo, la empresa deberá contar con un vehículo adaptado para la recogida de residuos de gran tamaño.



5.16. Animales Muertos

■ Definición del servicio

Este servicio comprende la recogida y transporte de animales muertos, ya sean los localizados en la vía pública o los entregados por sus dueños al servicio municipal de residuos, hasta los puntos de depósito legalmente establecidos.

■ Modalidad de recogida

Se realizará la recogida domiciliaria de los animales de compañía muertos, previa llamada de los propietarios, al Servicio Municipal de Residuos. También se activará este servicio al recibir una llamada de cualquier ciudadano que indique la localización de un animal muerto en una vía pública del municipio.

■ Medios para la prestación del servicio

En el contrato deben quedar claramente detallados los medios humanos y materiales que se aportarán al servicio. Para ello se seguirán las indicaciones generales mencionadas en el apartado 5.2. del presente pliego, de medios para la prestación del servicio de recogida de materia orgánica y fracción resto, adaptándolas a la recogida de animales muertos.

6. SERVICIO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CONTENEDORES

6.1. Definición del servicio

El presente servicio incluye los siguientes aspectos:

- Distribución y acondicionamiento inicial de los contenedores
- Limpieza de los contenedores
- Mantenimiento de los contenedores

6.2. Distribución y acondicionamiento inicial

En el contrato se deberán detallar las operaciones relativas al acondicionamiento y distribución de los contenedores que forman parte del servicio de recogida de los residuos urbanos. Se deberán considerar tanto los contenedores nuevos como los que el Ayuntamiento pone a disposición del correspondiente contrato, en caso de que los haya.

Estas operaciones incluirán tanto la colocación de los equipos como las labores de acondicionamiento en general, como puede ser el pintado o la renovación de elementos deteriorados.

La determinación de la ubicación de los nuevos contenedores se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Producción de residuos
- Capacidad del contenedor
- Frecuencia de recogida
- Mantenimiento del mayor número de puntos de recogida previamente existentes

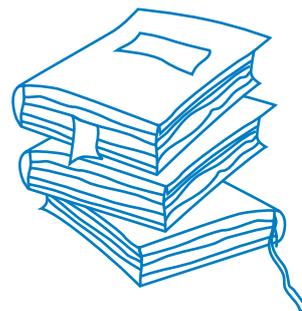
6.3. Limpieza de los contenedores

En el contrato se incluirá un plan de limpieza de los contenedores donde figuren las zonas en las que se divide el municipio y el correspondiente número de contenedores, el horario de limpieza, la frecuencia, etc.

Dicho plan debe considerar las operaciones necesarias que garanticen la higiene, desinfección y ornato de los contenedores, incluyendo la forma y los medios que se utilizarán para el lavado de contenedores de todo tipo.

6.4. Mantenimiento de los contenedores

El mantenimiento de los contenedores deberá ser el necesario para que presenten un grado de funcionamiento óptimo durante toda la vigencia del contrato, al tiempo que sean capaces de seguir prestando servicio en caso de prolongación del mismo. Asimismo, el licitador deberá poseer los medios de reserva necesarios para poder realizar la sustitución de los contenedores, con la mayor celeridad posible, que queden fuera de servicio durante el transcurso del contrato.



7. CONTROL E INSPECCIÓN DEL SERVICIO

El servicio se desarrollará de acuerdo con las directrices marcadas por el presente pliego.

La vigilancia será llevada a cabo por el personal municipal, o por una empresa de inspección contratada por el Ayuntamiento al efecto, y se centrará en el seguimiento de las labores desarrolladas por el contratista en relación a lo establecido en el contrato. En concreto su actividad se centrará en los siguientes aspectos:

- Controlar que los servicios se efectúen según lo estipulado.
- Controlar si se cumple el pliego de condiciones y las especificaciones establecidas en el correspondiente contrato en lo relativo al número, cualificación y trabajo realizado por el personal.
- Determinar si los medios materiales utilizados por del contratista satisfacen las condiciones del pliego y las especificaciones establecidas en el correspondiente contrato.

Con este fin, el personal de vigilancia tendrá acceso a los locales y dependencias del adjudicatario y les serán facilitados todos aquellos datos que sean necesarios para realizar las labores de inspección y control del servicio.

7.1. Control de calidad de los servicios

El Ayuntamiento potenciará la aplicación de un sistema de calidad del servicio mediante el análisis y la evaluación continua de la prestación del mismo, con el fin de poder realizar una mejora constante en la planificación y en los medios aportados.

El control de calidad se centrará en dos campos:

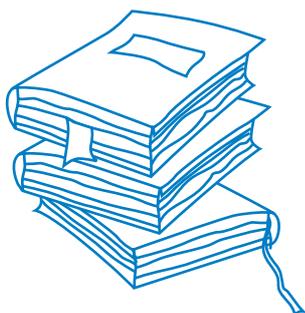
- Control del cumplimiento de las acciones recogidas en el contrato relativas a los medios humanos y materiales contemplados en el contrato, así como la planificación del servicio.
- Seguimiento y evaluación de la eficiencia y calidad de los servicios. En relación a este punto, es fundamental evaluar de forma continua el nivel de eficiencia y el dimensionamiento de los servicios para prever nuevas necesidades, así como optimizar rutas y servicios.

7.2. Parámetros de calidad de los servicios

Los parámetros de calidad se referirán básicamente a los medios materiales y humanos, al estado de la red de contenedores y a la presencia de residuos sin recoger después del horario de recogida.

A continuación se añaden algunos ejemplos de dichos parámetros:

- Presencia de medios materiales y humanos en el itinerario realizando correctamente su función, así como el correcto estado de limpieza e imagen de la vía pública
- Vaciado correcto de los contenedores
- Número suficiente de contenedores
- Presencia de residuos sin recoger
- Correcto estado funcional de los diferentes tipos de contenedores
- Correcto estado de limpieza interior y exterior de los contenedores
- Cumplimiento de los horarios establecidos



8. PRESENTACIÓN Y CONTENIDO DE LA OFERTA

Las ofertas, en la parte técnica, deberán seguir el mismo orden en el que se exponen los requisitos en el correspondiente pliego de condiciones.

Los documentos integrantes de las ofertas dispondrán necesariamente de índices donde se identificará cualquier tipo de documento que pueda ser requerido o sea objeto de evaluación. Las ofertas se ceñirán única y exclusivamente a lo solicitado, de manera que se pueda entender y evaluar fácilmente la propuesta.

El proyecto de prestación de los servicios deberá estructurarse de la siguiente manera:

- Memoria descriptiva, con las soluciones que estimen más adecuadas para lograr la mejor prestación de los servicios.
- Plan de medios técnicos, Plan de formación continua del personal, Plan de comunicación y Plan de seguridad.
- Proyecto de campaña de sensibilización, donde se detallarán las acciones de concienciación y sensibilización de la ciudadanía que se realizarán.
- Documentación gráfica.
- Estudio económico. Los licitadores presentarán en su oferta económica el precio de la prestación de los servicios, teniendo en cuenta la justificación del dimensionamiento de los servicios, los precios unitarios, los gastos generales y el beneficio industrial, los impuestos, el presupuesto anual por servicio y el presupuesto total anual.
- Documento de síntesis, que dará una visión global de la oferta.

8.1. Criterios de valoración

La valoración se realizará exclusivamente sobre la documentación que los licitadores deban presentar, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Proyecto de prestación del servicio:**
 - Medios materiales ofertados.
 - Medios humanos aportados al servicio.
 - Plan de mantenimiento y programa de servicios.
 - Instalaciones fijas.
- **Condiciones económicas.**
- **Mejoras incorporadas al servicio.**

8.2. Modificación de las condiciones económicas

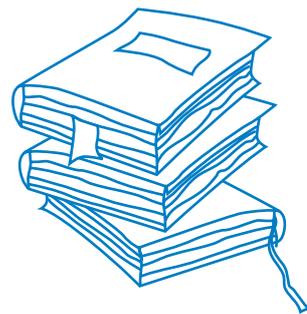
El contratista podrá solicitar la modificación de las condiciones económicas por revisión de precios y por modificaciones o ampliaciones de los servicios prestados.

El contratista iniciará la prestación de los diferentes servicios contemplados en el proyecto que se adjunte a la oferta, con las observaciones o variaciones que le indique el Ayuntamiento antes de la adjudicación.

Si a lo largo de la evolución de la contrata se decidiera introducir variaciones en la prestación del servicio que impliquen un incremento o disminución de los medios materiales o humanos, bien a propuesta del Ayuntamiento o como consecuencia de iniciativa del contratista, y si esto provocara una variación en el precio de los servicios, dicha modificación se calculará de acuerdo con los precios unitarios aportados en el proyecto. Si los nuevos precios no estuviesen contemplados se calculará de forma contradictoria.

El contratista no podrá introducir cambios en la prestación de los servicios o en los medios materiales o humanos relativos a éstos sin la previa aprobación por parte del Servicio Municipal de Residuos.

Las ampliaciones de los servicios con carácter general por aumento de su ámbito de aplicación, frecuencia, horario o cualquier motivo semejante se efectuarán preferentemente al comienzo de cada año. Las modificaciones de precio se calcularán sobre la base de la variación de los medios materiales y humanos que se vean afectados.



6.3.2. Limpieza Viaria

A continuación se expone un pliego tipo de condiciones técnicas para el servicio de limpieza viaria y de playas:

1. OBJETO

El presente pliego de condiciones técnicas tiene por objeto definir las labores a realizar en la prestación del servicio de limpieza viaria y limpieza de playas en el término municipal, así como definir los aspectos técnicos que regularán el concurso para la adjudicación del servicio.

Los servicios objeto del contrato pueden incluir los siguientes:

- Servicio de limpieza viaria
- Limpiezas específicas: mercadillos, fiestas, acontecimientos sociales, zonas verdes, parques, jardines, mobiliario, fachadas, pavimentos, sumideros e imbornales, excrementos de animales, etc.
- Servicio de limpieza de playas
- Servicios especiales: planes especiales, servicios de limpieza urgentes, etc.

2. CONTRATACIÓN

2.1. Tipo y duración del contrato

La Entidad Local debe definir cual será la vigencia del contrato, así como su tipología, indicando el número de años de prestación del servicio, las posibles prórrogas que puedan darse, las obligaciones del contratista, etc.

2.2. Ejecución del contrato

La realización del contrato podrá realizarse a riesgo y ventura del adjudicatario y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de averías, pérdidas o perjuicios ocasionados en la explotación del servicio.

El adjudicatario deberá disponer de los suficientes medios de control, técnicos y humanos, para conocer diariamente, tanto al comienzo de la actividad como al final, el estado de limpieza e higiene del municipio.

Durante la prestación del servicio, se podrán levantar las siguientes actas de comprobación:

- De inicio: para constatar los medios y el personal utilizados por la empresa para la prestación de los servicios.
- Durante el desarrollo del contrato: se levantará acta cada vez que se incorporen a la prestación del servicio instalaciones y medios, o se retire del servicio medios amortizados u obsoletos. La fecha del acta servirá de punto de partida para computar las amortizaciones de éstos.
- En el momento de la resolución o conclusión del contrato se procederá a levantar acta final e inventario sobre el estado operativo de equipos, instalaciones, mobiliario, etc., indicando su estado de funcionalidad.
- En cualquier otro caso, cuando la Entidad Local correspondiente lo considere necesario y así lo solicite.

La empresa adjudicataria estará obligada a dejar en perfectas condiciones de uso cuantos bienes fueron puestos a su disposición al inicio de la prestación del servicio y los bienes de aportación al servicio por parte del contratista. Caso contrario el Ayuntamiento procederá a las reparaciones o reposiciones a que hubiera lugar con cargo a la garantía depositada.

Los objetos de valor que el contratista encuentre durante la prestación de los servicios deberán ser entregados a la Policía Local.



3. ÁMBITO

El servicio debe comprender el ámbito territorial y temporal de aplicación como se muestra a continuación:

3.1. Ámbito territorial

El ámbito territorial al cual estará sometida la prestación del servicio se podrá definir, para mejorar la comprensión por parte del adjudicatario, a través de un anexo en el que se incluyan planos del municipio en el que se definan áreas de actuación y servicios a prestar en cada una de ellas.

El ámbito territorial podrá comprender la totalidad del suelo urbano del municipio, así como el suelo no urbanizable respecto a la limpieza de solares y áreas degradadas, lo que deberá detallarse en el pliego y en su correspondiente anexo de planos.

Quedan por tanto comprendidas el conjunto de las vías públicas y las aceras que delimitan dichas vías, carreteras, calles y plazas peatonales y, en general, todas las zonas urbanizadas y pavimentadas de naturaleza pública.

En el anexo de planos se delimitarán las zonas de actuación en función de sus características de densidad de población y de generación de residuos, así como la localización de contenedores y papeleras.

3.2. Ámbito temporal

La Entidad Local deberá definir la periodicidad con la que se realizarán los servicios de limpieza viaria y de playas. Esta frecuencia podrá ser diaria durante todo el año, pudiendo variar en función de la estacionalidad, ya que las diferencias que se producen a lo largo del año en la generación de residuos y la limpieza de zonas públicas aconsejan establecer distintos grados de intensidad en la prestación de estos servicios.

Así, se recomienda establecer anualmente tres periodos para la prestación del servicio. Las temporadas que se pueden establecer son las siguientes:

- Temporada baja: cuando la generación de residuos y la densidad de habitantes es menor
- Temporada alta: cuando la generación de residuos y la densidad de habitantes es superior a la media anual
- Temporada media: los periodos no comprendidos en las otras temporadas

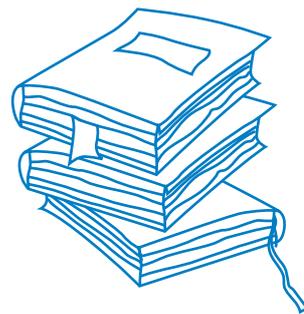
4. LEGISLACIÓN

Los licitadores deberán tener en cuenta, en el momento de elaborar el proyecto de organización de los servicios, la siguiente legislación básica:

4.1. Legislación Estatal

- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/1998, de Residuos.
- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Resolución de 13 de enero de 2000 por la que se aprueba el Plan Nacional de Residuos (2000-2006).
- Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

- Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.
- Decreto de 17 de junio de 1955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales (en lo que no se oponga a la reglamentación anteriormente citada).



4.2. Legislación Autonómica

Legislación autonómica relativa a la protección del medio ambiente, la gestión de los residuos urbanos y la limpieza viaria.

4.3. Legislación Municipal

Ordenanzas municipales vigentes relativas a la protección del medio ambiente, la gestión de los residuos urbanos y la limpieza viaria.

5. SERVICIO DE LIMPIEZA VIARIA

El servicio de limpieza viaria consiste en la limpieza por medios manuales o mecánicos de las diferentes vías y espacios públicos y privados que lindan con éstos o que puedan afectar a las condiciones estéticas e higiénicas de las anteriores. Se incluyen dentro de las vías públicas todos los elementos que formen parte de éstas o estén contenidos en ellos, tales como el mobiliario urbano, alcorques, etc.

Las empresas licitadoras propondrán los sistemas más eficaces para la prestación de cada uno de los servicios. El nivel de limpieza deberá ser óptimo, eliminando todos los residuos de cualquier espacio de uso público.

Se podrá incluir en el servicio la retirada y transporte a las plantas de transferencia, tratamiento o eliminación de los residuos recogidos durante el desarrollo de las operaciones de limpieza.

5.1. Aspectos generales

La limpieza consistirá en la ejecución combinada de las operaciones de barrido, baldeo, hidrolimpieza, etc., con los medios, frecuencia y horarios que sean más idóneos en cada zona.

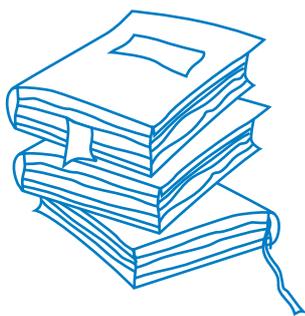
Podrán ser objeto de limpieza los siguientes elementos:

- Aceras
- Calzadas
- Paseos y zonas peatonales
- Alcorques de árboles
- Espacios verdes que no estén contemplados en otros contratos
- Zonas en las que tengan lugar fiestas, acontecimientos populares, mercadillos, aglomeraciones de personas, etc.
- Entorno de contenedores y puntos limpios
- Mobiliario urbano
- Papeleras
- Otros espacios previa orden específica del Ayuntamiento

■ Prestación del servicio

Para la determinación de los medios necesarios, los licitadores tendrán en cuenta lo siguiente:

- Densidad de población
- Factores físico – geométricos de la red viaria
- Actividad dominante



- Importancia del tráfico rodado y peatonal
- Tipos de residuos y sus causas
- Principales dificultades en cuanto a posibles operaciones de limpieza

Con arreglo a los mencionados criterios, se podrá dividir el término municipal en diferentes zonas y niveles, relacionadas en los planos que acompañan al correspondiente pliego de condiciones técnicas, donde se indicarán la frecuencia mínima de las actividades a realizar en cada una de ellas por temporada.

El licitador deberá realizar, como mínimo, los servicios indicados para cada nivel especificado en el correspondiente contrato. Los niveles utilizados para la realización de los servicios de limpieza podrán ser los siguientes:

- Intensivo: abarca las zonas de mayor densidad de población y de tráfico rodado más denso.
- Ordinario: abarca las zonas de densidad media de población y tráfico, normalmente anejas a las zonas intensivas.
- Mantenimiento: incluye los viales de las diferentes zonas residenciales que se encuentran ubicadas en el municipio. Son zonas en su mayoría con baja densidad de tráfico y actividades comerciales.

En el plan de limpieza de zonas públicas los licitadores deberán definir las modalidades de limpieza en cada zona, en función de los niveles de limpieza a alcanzar y respetando los mínimos reflejados en el pliego de condiciones técnicas, para lo que deberán detallar la frecuencia, el personal, los medios mecánicos asignados a cada uno de los servicios, recorridos, etc.

■ Frecuencia

La frecuencia mínima para la prestación del servicio es la que se establezca en el pliego de condiciones para cada zona del municipio, quedando recogidas de igual forma en la documentación gráfica.

En las zonas que requieren un nivel intensivo, además de la limpieza diaria que proceda, se podrán realizar repasos adicionales en las etapas y con la frecuencia que se defina.

■ Horarios

El servicio se podrá desarrollar en horario diurno y/o nocturno, según las necesidades de las zonas de actuación. La limpieza que se tenga que atender antes o después de la celebración de actos, mercadillos, cabalgatas, desfiles, procesiones, etc., se adecuará al horario de celebración de estos eventos.

En el contrato se fijará el horario de realización de cada una de las tareas descritas, con especificación de la jornada diaria y semanal de trabajo, jornada partida o continua y detallando las diferentes zonas y tareas que desarrollarán cada una de las brigadas de limpieza.

Como regla general el horario de servicio podrá dar comienzo a las 07.00 horas en invierno y a las 06.00 horas el resto del año.

5.2. Barrido Manual

En las operaciones de barrido manual se realizarán labores de limpieza detallada de aceras, paseos, plazas, calzadas, etc.

Consistirá en:

- Limpieza detallada de aceras, paseos, plazas, calzadas, etc. y especialmente en las proximidades de bordillos, incluyendo los alcorques de los árboles, así como espacios verdes que no sean competencia de otras empresas.
- Recogida de residuos procedentes del tráfico, restos de la recogida de residuos domiciliarios, excrementos de animales, hojas de árboles y cualquier otro tipo de objeto o residuo depositado en la vía pública susceptible de ser cargado y transportado por el equipo de barrido manual.
- El vaciado sistemático y limpieza de papeleras situadas en el itinerario.
- La recogida de desbordamientos de contenedores de todo tipo y su introducción en los mismos.
- Comunicación diaria por parte del operario de cualquier anomalía observada, como: desbordamiento de contenedores, presencia de enseres, carteles, pintadas, residuos de toda clase, papeleras o contenedores en mal estado, etc.

Esta tarea deberá aplicarse preferentemente en:

- Zonas que presenten dificultades en su mecanización, debido a que presentan accesos complicados o no aptos por su pendiente, su pavimento, etc.
- Puntos no accesibles para la maquinaria dentro de las zonas de posible mecanización.
- Vías rodadas con estacionamiento fijo o permanente.

Tendrán consideración especial los lugares que puedan presentar una mayor conflictividad en el aspecto de limpieza, como son:

- Las partes de la calzada donde se puedan acumular los residuos de la circulación rodada, próximas a los bordillos.
- Los alcorques y aberturas al pie de los árboles.
- Las paradas de autobús y accesos a apeaderos o estaciones de trenes.
- El entrono viario de edificios públicos y comerciales.

Se consideran como desperdicios objeto del barrido manual los siguientes:

- Los producidos por la circulación peatonal y rodada.
- Las hojas de los árboles.
- Cualquier objeto o residuo depositado en la vía pública y que pueda ser admitido o transportado sin dificultad.

Si se deposita la suciedad recogida en los contenedores de recogida de residuos urbanos, se procederá a introducirla en bolsas bien cerradas para que no se produzcan vertidos ni derrames.

Este servicio lo podrá prestar un peón con carro de limpieza y los útiles necesarios. Los peones de barrido manual deberán estar coordinados con el resto de métodos de limpieza y apoyarlos si llega el caso.

Los medios humanos mínimos necesarios para realizar el servicio, en función de la temporada, deberán estar definidos por la Entidad Local.

El contratista deberá prever personal suficiente para cubrir vacaciones, domingos, festivos y absentismo, al objeto de que siempre este cubierto el servicio.

5.3. Barrido de repaso

Esta operación se deberá realizar en aquellas zonas que previamente (en el mismo día) hayan sido limpiadas, pero que por sus condiciones urbanísticas, actividad comercial o turística, tránsito peatonal, etc., requieran elevados niveles de limpieza. Los trabajos consistirán preferentemente en la limpieza adicional de las zonas que presentan suciedad después de las operaciones básicas de limpieza.

El operario será responsable de mantener limpia durante su jornada de trabajo la zona asignada. El barrido de repaso preferentemente se realizará en horario de tarde, de 17.00 a 21.00 horas.

Los medios humanos puestos a disposición de este servicio deberán quedar definidos por el Servicio Municipal de Residuos del Ayuntamiento.

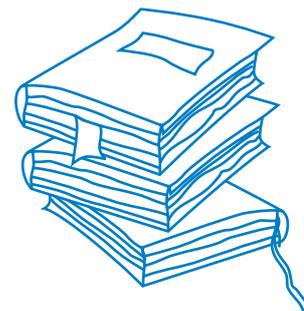
5.4. Barrido Mecánico

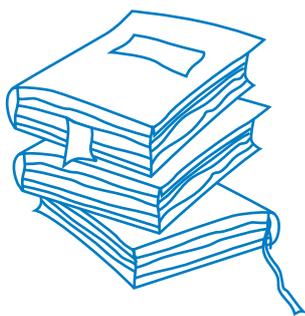
■ Barrido Mecánico de calzadas

Esta operación se realizará utilizando los medios mecánicos que se pondrán a disposición del servicio con objeto de eliminar los desperdicios y residuos acumulados en la calzada.

Se podrá aplicar en:

- Vías de acceso a los núcleos de población y urbanizaciones.
- Calzadas libres de estacionamiento o con estacionamiento unilateral.
- Zonas peatonales que permitan el tratamiento mecánico.





- Zonas en las que se desee aumentar el rendimiento alcanzado con el barrido manual o en apoyo a éste.

Con el barrido mecánico se alcanza un buen nivel de servicio, ya que se eliminan aquellos productos que por su reducido tamaño no pueden ser recogidos por los cepillos y resto de útiles que se utilizan en el barrido manual.

Las máquinas utilizadas serán las idóneas para recoger todos los residuos que se vayan acumulando en las zonas de las calzadas próximas a los bordillos e irán provistas de dispositivos automáticos de humectación.

■ Barrido mecánico de aceras

El servicio se efectuará mediante máquina especializada y un operario, siendo de aplicación en aquellas calles o plazas cuyas aceras tengan la dimensión suficiente y su pavimento lo permita.

Esta operación deberá realizarse con máquina que no dañe las aceras por su peso, las cuales irán provistas de dispositivos automáticos de hidrolimpieza, a fin de evitar la formación de polvo a medida que vayan recogiendo los residuos acumulados en las aceras.

En un intento de paliar o reducir las limitaciones que se presentan en los tratamientos mecánicos de limpieza viaria, se han diseñado métodos mixtos en lo que un equipo de operarios auxilia a un equipo mecánico. Este sistema permite aplicar la mecanización en áreas donde una máquina por sí sola no sería útil.

5.5. Baldeo

La operación de baldeo consiste en el lanzamiento de agua a presión sobre las calzadas, paseos y zonas peatonales, de forma que se arrastran los residuos y desperdicios hasta los imbornales, para que, posteriormente, dichos residuos sean recogidos en las operaciones de barrido, consiguiendo de este modo elevados niveles de limpieza.

Estas labores deberán realizarse en las zonas de gran afluencia de tráfico, tanto de personas como de vehículos. Este servicio de limpieza también se prestará en las aceras de las vías principales, en atención a su carácter comercial. El baldeo se realizará en calles que por su pavimento permitan este tipo de tratamiento.

El agua utilizada para este tratamiento será agua no potable y se premiará el uso de agua reciclada.

La frecuencia de realización de este tratamiento vendrá determinada en los planos que se incluyen anexos al pliego de condiciones. Este medio de limpieza será complementario a los demás tipos y se realizará en horario nocturno con el fin de evitar molestias a la ciudadanía.

5.6. Hidrolimpieza a alta presión

La finalidad de esta operación, realizada mediante procedimientos mecánicos, es la limpieza, fregado y arrastre de las partículas de suciedad adheridas en paramentos, calzadas, aceras, mobiliario urbano, eliminación de manchas, etc. La limpieza de determinadas zonas aconseja realizar una hidrolimpieza que evite el uso masivo de agua. Un caso especial es la limpieza de chicles, la cual requiere de hidrolimpieza a alta presión con agua caliente.

Se aplicará la hidrolimpieza a alta presión en los puntos concretos que lo requieran y con la frecuencia necesaria. El horario será preferentemente diurno de forma que evite molestias a la ciudadanía. Las condiciones específicas para realizar este servicio se establecerán en función de las necesidades del municipio concreto.

Se deberá contar con un equipo de hidrolimpieza formado por un vehículo autónomo con equipo de hidropresión por agua caliente y uno o más operarios, dotados de las herramientas necesarias para desempeñar con eficacia su cometido.

5.7. Brigadas de limpieza

La finalidad de las brigadas de limpieza es atender:

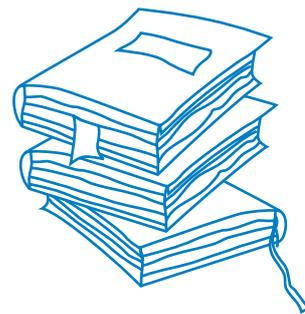
- De forma ordinaria, las zonas no atendidas por otros servicios de limpieza.

- En coordinación con otros medios, la limpieza de zonas concretas.
- De forma extraordinaria, aquellos puntos que lo requieran.

Las brigadas serán polivalentes: los licitadores indicarán su composición en medios humanos, medios de transporte, comunicación, herramientas, útiles y cuantos datos sean necesarios.

Las empresas licitadoras deberán detallar la disponibilidad de medios para atender de manera inmediata aquellos trabajos contemplados o no en los programas de trabajo y para los que se requiera una solución rápida y eficaz. Estos medios podrán utilizarse en apoyo de otros servicios.

El personal y los medios utilizados deben ser de composición variable según los casos, en razón de la heterogeneidad de los trabajos a realizar.



6. LIMPIEZAS ESPECÍFICAS

A continuación se detallan, a modo de ejemplo, una serie de limpiezas específicas que deben realizar los licitadores en el servicio:

6.1. Limpieza de mercadillos

Este servicio consiste en la limpieza de las vías públicas, plazas y aparcamientos de la zona ocupada por la celebración de un mercadillo. El ámbito de aplicación se extiende a las zonas aledañas y calles adyacentes.

Al finalizar el mercadillo se procederá a la limpieza del recinto y calles adyacentes, y a la retirada de los contenedores. Las operaciones de limpieza que se realizarán serán las correspondientes al barrido manual, mecánico y baldeo, con posterior riego de la zona afectada.

El servicio estará auxiliado por un camión recolector que transportará los residuos generados al punto de transferencia, tratamiento o eliminación, una vez terminadas todas las tareas de limpieza. En la medida de lo posible, se realizará una recogida selectiva de los residuos con el fin de facilitar su posterior tratamiento, especialmente en el caso del papel y cartón.

Se incluyen todas las labores previas necesarias para la distribución de contenedores individuales o compartidos bolsas de basura, etc. a los diferentes vendedores ambulantes, al objeto de facilitar la posterior limpieza de la zona.

En el contrato se indicarán las operaciones de limpieza a realizar, los medios materiales y humanos puestos a disposición de este servicio, la organización que se considere más adecuada para la zona afectada por la venta ambulante y la recogida de todos los residuos resultantes.

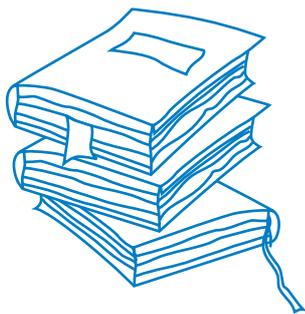
6.2. Limpieza de fiestas, ferias, acontecimientos sociales, etc.

Consiste en la limpieza intensiva mediante barrido manual, mecánico, baldeo y riego de las vías y espacios públicos y/ privados utilizados para la celebración de actos festivos. Es obligatoria para el adjudicatario la limpieza de calles, paseos y zonas públicas donde se desarrollen conciertos, pasacalles, desfiles, verbenas o fiestas populares. Según las características del evento, el servicio se deberá prestar antes, durante o a la finalización del mismo.

Los eventos a los que se le deberá prestar servicio son, entre otros, los siguientes:

- Noche de fin de año
- Día de Reyes y cabalgata
- Procesiones y actos religiosos a lo largo de todo el año
- Procesiones cívicas y actos sociales multitudinarios a lo largo de todo el año
- Fiestas en los barrios del municipio

El adjudicatario debe prever el reforzamiento de los medios ordinarios en aquellos actos que lo requieran, bien por



su duración o por su intensidad, de manera que no se vean mermados los servicios habituales, El resto podrá asumirse con los medios establecidos, siempre que no interfiera sustancialmente en la prestación de los servicios.

El licitador deberá prever el coste de estos servicios en su oferta y justificarlo en el estudio económico.

6.3. Limpieza de zonas verdes, parques y jardines

Este servicio comprenderá la limpieza mediante barrido manual, y si es preciso riego manual, así como barrido mecánico y vaciado de las papeleras situadas en los paseos y zonas libres de los parques y jardines.

Los residuos de poda recogidos por la empresa concesionaria del servicio de limpieza en zonas verdes, parques y jardines deberán recogerse selectivamente para facilitar su posterior tratamiento mediante compostaje o digestión anaerobia, en el caso de que el municipio disponga de instalaciones cercanas a su término municipal que realicen estos procesos.

El licitador se coordinará con los servicios que presten otras contrataciones de mantenimiento de zonas verdes y/o jardinería. El licitador especificará en su memoria de prestación del servicio los medios y metodología a emplear para la realización de este servicio.

6.4. Limpieza de mobiliario urbano

Se mantendrá limpio todo el mobiliario urbano, incluyendo bancos, farolas, jardineras, papeleras, etc. Se retirarán pegatinas, carteles y similares adheridos a farolas, señales, semáforos, papeleras, contenedores, paradas de autobuses, bancos, etc., con los medios y productos adecuados para no deteriorar el mobiliario. Normalmente se utilizará un equipo compuesto por un vehículo dotado de hidrolimpiador y un operario.

6.5. Limpieza de fachadas y pavimentos

Para el tratamiento de fachadas y pavimentos, la empresa licitadora deberá proponer un plan de trabajo, definiendo el tipo de equipo más adecuado e indicando el personal, la maquinaria, herramientas, útiles, etc. Se utilizarán productos que garanticen la no peligrosidad en su empleo en la vía pública.

La limpieza de fachadas se realizará en todos los edificios, muros, paredes, etc., cuando así sea ordenado por el Ayuntamiento. Se tendrá siempre en cuenta el empleo de productos poco abrasivos que no dañen las zonas a limpiar, procurando mantener la estética de las fachadas.

Esta limpieza se hará con la periodicidad necesaria, excepto aquellas pintadas o similares que atenten contra la dignidad de las personas o los derechos humanos, las cuales tendrán un tratamiento inmediato.

Para la limpieza de pavimentos de manchas de aceite, gasóleo, grasas, etc., se utilizarán abrasivos, disolventes o cualquier otro tipo de producto químico indicado para ello, aplicado mecánicamente o manualmente, con los medios o herramientas de ayuda necesarios.

En los lugares en los que estas situaciones sean repetitivas, el adjudicatario deberá prever una limpieza periódica adecuada. Deberán atenderse inmediatamente las llamadas que efectúe la Policía Local al respecto.

Para la retirada de carteles se emplearán máquinas o medios apropiados, evitando operar con cepillos de acero y rasgar con herramientas que pudieran dañar las superficies. Una vez retirados los mismos, se barrerá la zona próxima en la que se ha trabajado y se recogerán los desechos producidos.

6.6. Limpieza de sumideros e imbornales

El contratista habrá de extraer los sedimentos, lodos y residuos sólidos depositados en sumideros e imbornales. Dentro de las labores propias de esta actividad se incluyen los medios humanos y materiales necesarios para acceder al imbornal propiamente dicho. Se cuidará el correcto funcionamiento de éstos y, una vez vaciados, serán

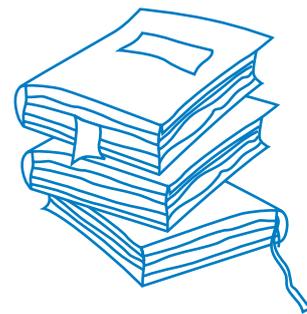
limpiados con agua a presión, hasta rebosar.

Cuando se limpien los sumideros, no se depositará nada en el pavimento y se dejará éste limpio a su alrededor, prestando especial atención a que la boca de entrada a los mismos esté libre de tierra u objetos. En el caso de que el adjudicatario observe el mal funcionamiento del sumidero lo comunicará a los Servicios Técnicos del Ayuntamiento.

La frecuencia con que se limpiarán los sumideros e imbornales vendrá definida desde la Entidad Local, aunque se recomienda hacerlo:

- Ordinariamente con los medios de limpieza habituales.
- Con especial intensidad en primavera y otoño, cuando se prevén episodios de lluvias más intensas.

Los licitadores propondrán la organización, los medios y los sistemas de trabajo que consideren más eficaces para la prestación de este servicio.



6.7. Limpieza de excrementos animales

Este servicio comprende la retirada y posterior limpieza de los excrementos de animales domésticos en todo el casco urbano, con mayor incidencia en aquellas zonas en la que se concentra un mayor número de animales y en todas las zonas verdes, parques y jardines.

La empresa licitadora deberá implantar elementos expendedores de bolsas de recogida, o de cualquier otro elemento similar, para la recogida de los excrementos de animales por parte de sus propietarios. El mantenimiento de estos expendedores, la reposición de las bolsas y la adquisición de estos elementos se efectuará por parte del operario encargado del servicio. Se deberá especificar el número de expendedores a ubicar en cada zona y el modelo a utilizar.

7. SERVICIO DE LIMPIEZA DE PLAYAS

7.1. Definición del servicio

El servicio consiste en la retirada de todos los residuos que se encuentren en la zona de las playas y calas de todo el litoral del municipio, así como el cribado de la arena y mantenimiento de las condiciones higiénicas y estéticas de la zona de afección del servicio.

El servicio incluirá la retirada y transporte a las zonas de transferencia, tratamiento o eliminación de los residuos recogidos durante el desarrollo de las operaciones de limpieza.

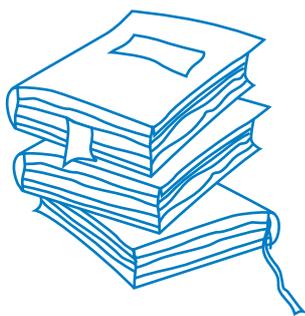
En el anexo correspondiente a los planos del pliego de condiciones técnicas se podrán incorporar detalles de las zonas afectadas, incluyendo los servicios que se prestarán en cada una de ellas.

7.2. Prestación del servicio

Se entiende por limpieza de playas la retirada de todos los materiales ajenos a la playa, tales como plásticos, papeles, desperdicios, colillas y cualquier otro elemento putrescible, tanto vertidos por las personas, como los objetos aportados desde el mar, incluidos los aportes normales de algas y restos marinos. Los residuos serán introducidos en bolsas de plástico que se depositarán en los lugares establecidos para su retirada.

En función de las necesidades y cada una de las etapas de prestación, se podrán desarrollar las siguientes labores:

- Limpieza y retirada de cualquier residuo u objeto depositado en las zonas de playa y/o calas o en sus zonas limítrofes o de acceso.
- Limpieza y retirada de todos los residuos tales como papeles, colillas, restos de comida, latas, materiales, restos animales o vegetales, etc.



- Recogida de todos los residuos depositados en las papeleras y contenedores instalados en las playas, así como la colocación de bolsas en su interior.
- Cribado, aireación, higienización, volteado y labrado de la arena con la maquinaria adecuada para ello.
- Recogida, carga y transporte hasta el punto de transferencia, tratamiento o eliminación de las algas y residuos marinos arrastrados a las zonas de baño, así como de los residuos recogidos en la arena y en los elementos de contención.
- Colocación, mantenimiento, limpieza, conservación y retirada de los contenedores, pasarelas y demás mobiliario urbano instalado en las playas.
- Limpieza y desinfección de las plataformas de los lavapiés y de las duchas.
- Coordinación con el servicio de recogida de residuos urbanos y limpieza viaria para apoyo a las labores descritas anteriormente, así como a cualquier otra que sea necesaria para mantener en perfecto estado de limpieza las playas y zonas de afección del servicio.

La retirada de algas y elementos depositados en las playas y calas se intensificará en las épocas de baño, evitando que se acumulen en la orilla del mar. Después de que se produzcan temporales, la limpieza se intensificará para retirar los despojos en el menor tiempo posible. Se considera a todos los efectos incluidos en el precio del contrato las labores necesarias para la recogida, carga y transporte al punto de transferencia, tratamiento o eliminación de las algas y restos marinos depositados en las playas y calas.

7.3. Frecuencia y horarios

La limpieza manual consistirá en la retirada de todo tipo de residuos y el vaciado de las papeleras. La limpieza mecánica de la arena consistirá en el cribado, volteo y aplanado de la misma. La frecuencia de realización de estas labores vendrá definida desde el Ayuntamiento y siempre deberá adecuarse al grado de frecuentación de cada playa en cuestión.

Esta limpieza se podrá realizar en horario nocturno en temporada media y alta, a partir de las 00.00 horas. El trabajo deberá estar finalizado antes de las 07.30 horas. En temporada baja será diurno de 07.00 a 14.00 horas.

La retirada de algas y elementos depositados en las playas y calas se podrá realizar diariamente durante la época de baño.

7.4. Medios humanos y materiales

Los medios humanos y materiales que se pondrán a disposición del servicio deberán definirse en el contrato firmado con la Entidad Local.

Los licitadores deberán presentar un plan de limpieza de playas, organizando dichas labores, especificando equipos de personal, maquinaria a emplear, herramientas, útiles, cuadro de labores a realizar, frecuencia y horarios de los mismos.

8. SERVICIOS ESPECIALES

8.1. Planes especiales

Los licitadores deberán prever la redacción de Planes Especiales de Limpieza para los siguientes acontecimientos:

- Caída de hojas y restos de poda: en la época otoñal se deberá crear un servicio especial de recogida de las hojas caídas de los árboles de hoja caduca, sobre todo en paseos peatonales, parques y jardines.
- Navidades, Carnavales, Semana Santa, etc.
- Limpieza de vertidos incontrolados.

Estos planes deben incluir medidas preventivas y correctoras del ensuciamiento de la vía pública en zonas donde se realizan estos eventos.

8.2. Servicio de Limpieza Urgente

Este servicio tiene como objetivo la prestación de servicios muy diversos, en puntos distantes, en situaciones urgentes o de interés público, que requieren de una intervención rápida y eficaz para dar solución a problemas e imprevistos de limpieza pública y que no puedan ser atendidos por los servicios programados, tal y como:

- Limpieza de derrames de líquidos, grasas, vertidos en accidentes de circulación, etc.
- Eliminación de arrastres y desbordamientos del alcantarillado tras lluvias intensas.
- Cualquier otra situación de limpieza similar a las anteriores

Para casos de emergencia como consecuencia de catástrofes de cualquier tipo provocadas por tormentas, riadas, arrastre de tierras, temporales y otros casos anormales que provoquen este tipo de situaciones y supongan un grave peligro que afecten directamente a la seguridad o salubridad, el contratista pondrá a disposición de los Servicios Municipales la totalidad de los medios humanos y materiales de los que dispone para que, en colaboración con éstos, se restablezca la situación normal en el menor tiempo posible.

8.3. Limpieza de vertidos incontrolados

Este servicio comprende los trabajos de limpieza, adecentamiento y eliminación de focos contaminantes en aquellos espacios en los que se hayan vertido residuos de cualquier índole y puedan llegar a conformar un vertedero incontrolado, con el fin de dejarlos en las debidas condiciones higiénico – sanitarias y de seguridad.

La realización de este servicio se hará tanto en solares y/o espacios abiertos de titularidad municipal o privada. Se confeccionará un plano o listado con la totalidad de estos espacios para mantener una vigilancia sobre ellos y poder actuar de forma inmediata.

Estos trabajos deberán ser solicitados por el Ayuntamiento al licitador, el cual utilizará los medios mecánicos más adecuados para la realización de las diferentes labores necesarias para la limpieza de estos vertidos.

9. SERVICIOS GENERALES

9.1. Condiciones generales

El contratista aportará el personal y las instalaciones fijas necesarias para la correcta ejecución del contrato. Dicho personal reunirá las condiciones de aptitud, pericia y práctica requeridas para la ejecución de los distintos trabajos para los que sean designados.

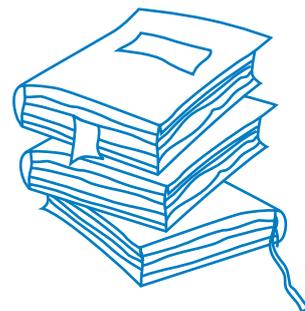
El contratista deberá disponer del personal directivo, técnico, administrativo y de mandos intermedios necesarios para el buen desarrollo del servicio en todas sus modalidades y turnos, capaz de redactar, manejar, controlar e interpretar toda la documentación e información del contrato, así como los medios mecánicos adscritos a los mismos. Todo ello deberá quedar debidamente justificado en la memoria del proyecto de prestación de servicios que presentarán los licitadores.

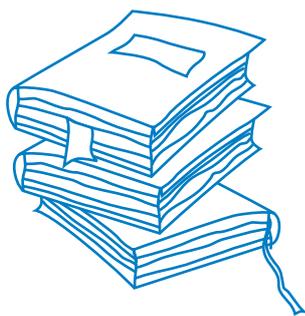
9.2. Medios humanos

■ Generalidades

La cuantificación del personal a emplear para la prestación del servicio la realizará el contratista, si bien el Ayuntamiento realizará una indicación de mínimos. La cualificación del personal a emplear se fijará con arreglo a los requerimientos del servicio en cada momento, utilizándose equipos de profesionales con la competencia adecuada para que desarrollen los trabajos en cuestión con arreglo a lo descrito en el pliego de condiciones y en la oferta correspondiente.

La empresa presentará un estudio completo de cada uno de los servicios a realizar con el personal necesario, jornada a realizar, adscripción a otros servicios, etc., justificando que cumple lo especificado en el pliego de condiciones y en su oferta.





Los licitadores podrán plantear en su proyecto de prestación de servicios la utilización de personal no adscrito directamente al mismo para la realización de determinados trabajos urgentes o que, por sus características, requieran una especialización determinada.

El contratista adjudicatario dispondrá, además del personal ordinario para realizar los servicios, el necesario para cubrir las bajas por enfermedad, vacaciones, servicios, etc., debiéndose sustituir de forma inmediata una persona por otra y permanecer siempre en servicio el mismo número de ellos.

Todo el personal, tanto directo como indirecto, utilizado por el adjudicatario deberá ser el suficiente para realizar los servicios establecidos y cumplir el objetivo perseguido por el contrato, así como para atender el resto de los requerimientos incluidos en el pliego de condiciones.

■ Horarios de trabajo

Serán establecidos por los licitadores atendiendo a los distintos servicios que se hayan de realizar de modo que sean compatibles con la legislación laboral vigente y con lo dispuesto en el contrato.

El Ayuntamiento podrá ordenar que se modifique cualquier horario propuesto por la empresa en cualquier momento, de acuerdo con las necesidades del servicio.

■ Uniformidad

El personal directo que utilice el contratista para el servicio deberá ir debidamente uniformado, según lo acordado en el convenio colectivo y atendiendo a los criterios del Ayuntamiento. El adjudicatario será responsable de la falta de limpieza y uniformidad en el vestuario.

Cada licitador deberá presentar una relación detallada de las prendas de vestuario, así como del material auxiliar que va a emplear cada operario, con expresión del costo anual del mismo. Dispondrán de elementos reflectantes que los hagan perfectamente visibles a los conductores de los vehículos en horas nocturnas.

9.3. Medios materiales

■ Generalidades

El adjudicatario pondrá a disposición del servicio los vehículos, útiles, maquinaria y material auxiliar necesarios para la correcta prestación de éste. Todos los vehículos deben estar dotados de las últimas tecnologías y ajustados a las normativas específicas que recoja la reglamentación vigente sobre circulación, seguridad e higiene, salud laboral, etc.

El licitador deberá hacer constar, expresa y detalladamente en su oferta, la totalidad del material que considera oportuno adscribir para la adecuada realización del servicio, indicando el número y características técnicas y físicas de cada tipo.

La maquinaria y el material móvil se elegirán de acuerdo con las funciones que deban realizar, adaptándose a los condicionantes de anchura de calles, pendientes y características específicas de las zonas en que se programe su uso.

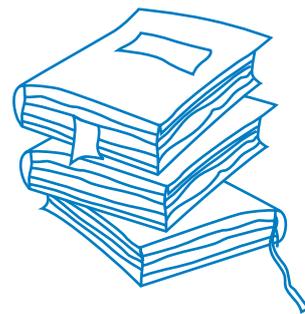
Todos los vehículos, maquinaria y material auxiliar que se aporten a la contrata serán necesariamente nuevos. El adjudicatario deberá disponer de los vehículos y medios de reserva necesarios al objeto de prevenir cualquier avería que pudiera entorpecer el normal funcionamiento de los servicios, debiendo indicar en su oferta el plan de medios de reserva previsto.

■ Imagen e identificación

Todos los vehículos y materiales deberán estar pintados e identificados con los colores, logotipos o motivos que sean indicados por el Ayuntamiento, debiendo llevar además en lugares bien visibles, el nombre, escudo del Ayuntamiento y número de identificación codificado.

En todo momento los vehículos deberán tener un buen aspecto exterior en lo que respecta a estado de la pintura, carrocería y limpieza.

Todos los vehículos que realicen trabajos nocturnos dispondrán de la señalización y sistemas de seguridad obligatorios para evitar riesgos para los peatones y el tráfico rodado. De igual modo, los operarios adscritos a estos vehículos, contarán con los elementos de protección y seguridad que les sean de aplicación.



■ Emisiones

En materia de emisión de ruidos se cumplirán las exigencias establecidas en la legislación vigente y, en concreto, se justificará el cumplimiento de la Ley 7/2002, de protección contra la contaminación acústica. Los vehículos que realicen jornada nocturna deberán ser de muy bajo nivel sonoro, para lo que no sólo se seleccionará el tipo de camión apropiado, sino que también se minimizará el impacto acústico aplicando las siguientes medidas: manteniendo en buen estado las ruedas de los contenedores de carga trasera, concienciando a los operarios, ajustando los horarios según el tipo de fracción a recoger, usando contenedores con amortiguadores de tapa, etc.

En materia de emisiones de gases de escape se cumplirán las exigencias establecidas en la legislación vigente. Las emisiones de gases deberán ser las mínimas posibles que permitan las tecnologías actuales. Los equipos a utilizar en el barrido y baldeo mecánico de aceras y calzadas dispondrán de sistema de irrigación para evitar el levantamiento de polvo.

Con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades de recogida de residuos y limpieza viaria, el Ayuntamiento especificará en el correspondiente pliego de condiciones técnicas la preferencia por los vehículos y maquinaria que utilicen combustibles alternativos (hidrógeno, biocombustibles, etc.).

■ Mantenimiento

Se aportará un plan de mantenimiento para cada uno de los equipos ofertados, en función de las horas de servicio y el tipo de servicio realizado. Todos los costes de mantenimiento, conservación y funcionamiento del material móvil correrán a cargo de la empresa adjudicataria.

■ Papeleras

La Entidad Local debe definir las condiciones que incluye el contrato en cuanto a la instalación de nuevas papeleras, así como la reposición, conservación, reparación y limpieza, tanto de nuevas como de la ya existentes para mantenerlas, en todo momento, en perfecto estado.

Los licitadores deberán proponer la instalación de nuevas unidades al objeto de conseguir una prestación adecuada del servicio, teniendo en cuenta la densidad de población y características de los viales y otras zonas (paseos, zonas comerciales, residenciales, escolares, playas, etc.).

Se tendrán en cuenta las indicaciones que haga el Ayuntamiento en relación con el reparto y tipo de papeleras en las distintas zonas del municipio.

Los licitadores especificarán el método de lavado de las papeleras. En la medida de lo posible, se efectuará empleando agua reciclada, productos detergentes y bactericidas. La conservación del buen aspecto exterior de las papeleras incluye la eliminación de pegatinas y carteles o pintadas.

El adjudicatario asumirá el mantenimiento y reposición de todas las papeleras existentes.

9.4. Instalaciones fijas

Los licitadores propondrán los edificios, instalaciones y recintos que pondrán a disposición del servicio, indicando con total claridad si serán o no compartidos por otras actividades. Las instalaciones deberán ubicarse en el término municipal.

Las instalaciones albergarán las oficinas, dependencias destinadas a los trabajadores, talleres, almacén, parque de maquinaria, vehículos y contenedores.

Dispondrán de dependencias para el personal, con áreas de vestuarios, aseos, etc., apropiadas y dimensionadas en base a la normativa de seguridad y salud laboral.



En los programas de mantenimiento y conservación de las instalaciones que presenten los licitadores se deberá contemplar la limpieza diaria de las mismas, así como el pintado con la frecuencia necesaria.

10. CONTROL E INSPECCIÓN DEL SERVICIO

10.1. Generalidades

La vigilancia e inspección se llevará a cabo por la Inspección del Servicio designada a tal efecto, cuyo cometido será el seguimiento de las labores desarrolladas por el contratista, en función de lo establecido en el contrato, con los medios humanos y materiales afectos al servicio.

Corresponde la coordinación y organización de los diversos servicios del contrato a los servicios técnicos municipales como interesados directos en la buena prestación del mismo, estando facultados para revisar diariamente los documentos, el personal, los materiales y las instalaciones de los servicios.

El Ayuntamiento mantendrá un servicio de inspección con la organización que estime oportuna, si bien dará cuenta al adjudicatario de las personas que han de tener relación directa con ellos.

El Ayuntamiento podrá exigir al adjudicatario los siguientes documentos:

- Parte diario de incidencias.
- Partes semanales de los trabajos realizados y de cuantas circunstancias ocurran en el servicio.
- Partes mensuales, indicando situación laboral, parque de papeleras, mantenimiento de la maquinaria, de las instalaciones, etc.
- Memoria anual.

10.2. Control de la calidad de los servicios

La gestión de los servicios, así como las características del municipio, responden a una perspectiva cambiante que requiere de una adaptación continua y ágil de las condiciones de prestación del servicio. Pero la mejora es sólo posible si se parte de un conocimiento real y profundo del servicio y el municipio.

Por ello, el seguimiento del sistema de calidad será realizado por el Ayuntamiento, mediante controles que él mismo marque, siguiendo las pautas de control realizadas por el contratista mediante sistemas de control diarios.

10.3. Parámetros de calidad

Se entenderá por calidad de las prestaciones de limpieza el cumplimiento de los programas de limpieza y de las normas expuestas en el pliego, lo que implicará:

- La presencia en su itinerario del equipo previsto (vehículos, operarios, herramientas de trabajo, etc.), realizando su trabajo y en perfectas condiciones de limpieza e imagen.
- Situación del equipo en su itinerario respecto a los horarios previstos para el cumplimiento de la jornada laboral correspondiente. Se tendrá en cuenta si el estado de la zona después de limpiar es satisfactorio.
- La valoración de la naturaleza, cantidad, ubicación, etc., de residuos que el equipo hubiera dejado detrás de él.
- Atención correcta a los ciudadanos durante la prestación y comportamiento adecuado de los trabajadores.

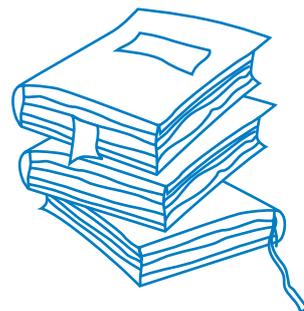
11. PRESENTACIÓN Y CONTENIDO DE LA OFERTA

Las ofertas, en la parte técnica, deberán seguir el mismo orden en el que se presentan los requisitos en el correspondiente pliego de condiciones.

Los documentos integrantes de las ofertas dispondrán necesariamente de índices, donde se recoja fácilmente cualquier tipo de documento que pueda ser requerido o sea objeto de evaluación. Las ofertas se ceñirán única y exclusivamente a lo solicitado, de manera que se pueda entender y evaluar fácilmente la propuesta.

El proyecto de prestación de los servicios deberá estructurarse de la siguiente manera:

- Memoria descriptiva, con las soluciones que estimen más adecuadas para lograr la mejor prestación de los servicios.
- Plan de medios técnicos, donde se detallarán los medios necesarios.
- Documentación gráfica.
- Estudio económico; los licitadores presentarán en su oferta económica el precio para la prestación de los servicios, teniendo en cuenta: justificación del dimensionamiento de los servicios y de los precios unitarios, gastos generales y beneficio industrial, impuestos, presupuesto anual por servicio y presupuesto total anual.
- Documento de síntesis, que presente una visión global de la oferta.



11.1. Criterios de valoración

La valoración se realizará exclusivamente sobre la documentación que los licitadores deban presentar, teniéndose en cuenta los siguientes aspectos:

- **Proyecto de prestación del servicio:**
 - Medios materiales ofertados.
 - Medios humanos aportados al servicio.
 - Plan de mantenimiento y programa de servicios.
 - Instalaciones fijas.
- **Condiciones económicas.**
- **Mejoras incorporadas al servicio.**

11.2. Modificación de las condiciones económicas

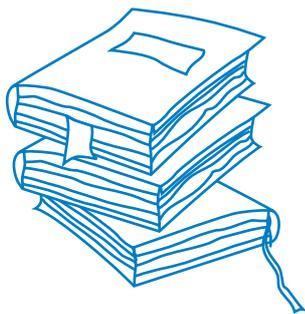
El contratista puede solicitar la modificación de las condiciones económicas por revisión de precios y por modificaciones o ampliaciones de los servicios prestados.

El contratista iniciará la prestación de los diferentes servicios contemplados en el proyecto que se adjunte a la oferta con las observaciones o variaciones que le indique el Ayuntamiento previo a la adjudicación.

Si como consecuencia de la evolución de la contrata se decidieran introducir variaciones en la prestación del servicio que consistan en el incremento o disminución de los medios materiales o humanos, bien a propuesta del Ayuntamiento o como consecuencia de iniciativas del contratista, y si esto provocara una variación en el precio de los servicios, dicha modificación de precios se calculará de acuerdo con los precios unitarios aportados en el proyecto. Si los nuevos precios no estuviesen contemplados se calculará de forma contradictoria.

El contratista no podrá introducir cambios en la prestación de los servicios o en los medios materiales o humanos afectos a éstos, sin la previa aprobación por parte del Servicio Municipal de Limpieza.

Las ampliaciones de los servicios con carácter general por aumento de su ámbito de aplicación, frecuencia, horario y cualquier motivo semejante, se efectuarán preferentemente al comienzo de cada año. Las modificaciones de precio se calcularán sobre la base de variación de los medios materiales y humanos que se vean afectados.



6.4. Modelos de Ordenanzas Municipales

En este apartado se han desarrollado varios modelos de Ordenanzas Municipales, con el objetivo de que sirvan como base para que las Entidades Locales puedan elaborar sus propias Ordenanzas de Gestión de Residuos y Limpieza Viaria considerando, en cada caso, las características particulares de su municipio.

A continuación se presentan modelos de Ordenanzas Municipales correspondientes a:

- Recogida de residuos
- Limpieza viaria
- Residuos de construcción y demolición

Las Entidades Locales, en la elaboración de sus propias Ordenanzas Municipales, deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Objeto de la Ordenanza
- Ámbito de aplicación / antecedentes
- Normativa de referencia a la que se atiene la Ordenanza
- Desarrollo de objetivos de la gestión municipal
- Concepto y clases de residuos a los que se aplica la Ordenanza
- Obligaciones de los poseedores y productores de residuos
- Documentación necesaria
- Régimen económico. Tasas
- Disciplina Ambiental, que incorpora las infracciones y las sanciones derivadas de las mismas

6.4.1. Recogida de Residuos

ORDENANZA REGULADORA DE RESIDUOS URBANOS

ÍNDICE

TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto

Artículo 2. Ámbito de aplicación

Artículo 3. Marco Legal

Artículo 4. Definiciones

Artículo 5. Competencia

Artículo 6. Régimen Tributario

TÍTULO II. RESIDUOS URBANOS

Artículo 7. Tipos de residuos urbanos

Artículo 8. Derechos de los productores o poseedores de residuos urbanos

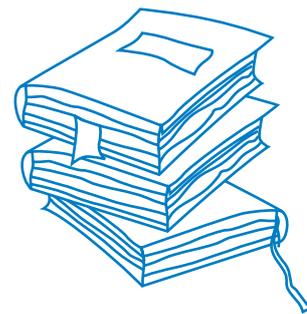
Artículo 9. Obligaciones de los productores o poseedores de residuos urbanos

Artículo 10. Prohibiciones

Artículo 11. Reducción del consumo

Artículo 12. Servicios prestados por el Ayuntamiento

Artículo 13. Propiedad de los residuos



CAPÍTULO I. RESIDUOS DOMICILIARIOS

- Artículo 14. Separación en origen de los residuos urbanos
- Artículo 15. Recogida de residuos urbanos
- Artículo 16. Residuos peligrosos generados en los domicilios
- Artículo 17. Volúmenes extraordinarios
- Artículo 18. Horario de prestación del servicio
- Artículo 19. Modalidades de recogida
- Artículo 20. Recogida de residuos urbanos mediante contenedores
- Artículo 21. Utilización de los contenedores por los ciudadanos
- Artículo 22. Contenedores de uso exclusivo
- Artículo 23. Conservación y limpieza de los contenedores

CAPÍTULO II. RESIDUOS SANITARIOS

- Artículo 24. Residuos sanitarios asimilables a los domiciliarios

CAPÍTULO III. RESIDUOS ESPECIALES

Sección primera. Residuos de construcción y demolición procedentes de obras menores

- Artículo 25. Definición
- Artículo 26. Gestión

Sección segunda. Restos de poda y jardinería

- Artículo 27. Gestión

Sección tercera. Residuos voluminosos

- Artículo 28. Definición
- Artículo 29. Prestación del servicio

Sección cuarta. Animales Muertos

- Artículo 30. Abandono de cadáveres
- Artículo 31. Retirada de animales muertos

Sección quinta. Vehículos Abandonados

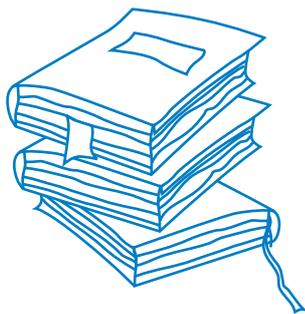
- Artículo 32. Retirada de vehículos abandonados
- Artículo 33. Notificación
- Artículo 34. Entrega voluntaria
- Artículo 35. Denuncia
- Artículo 36. Prohibición

CAPÍTULO IV. RESIDUOS COMERCIALES E INDUSTRIALES ASIMILABLES A URBANOS

- Artículo 37. Residuos comerciales e Industriales

TÍTULO III. RECOGIDA SELECTIVA

- Artículo 38. Recogida selectiva
- Artículo 39. Información de los servicios de recogida selectiva
- Artículo 40. Secciones diversas en la recogida selectiva
- Artículo 41. Contenedores de recogida selectiva



Artículo 42. Recogida selectiva de otras tipologías de residuos

Artículo 43. Obligaciones de los poseedores

Artículo 44. Seguridad, salubridad e higiene

Artículo 45. Horario de depósito

TÍTULO IV. PUNTO LIMPIO

Artículo 46. Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 47. Objetivos

Artículo 48. Descripción de las instalaciones

Artículo 49. Responsabilidad

Artículo 50. Usuarios del Punto Limpio

Artículo 51. Derechos de los usuarios

Artículo 52. Obligaciones de los usuarios

Artículo 53. Información

Artículo 54. Tipología de los residuos del Punto Limpio

Artículo 55. Funcionamiento y gestión

Artículo 56. Conservación de las instalaciones

Artículo 57. Exclusión de residuos

TÍTULO V. REGIMEN DISCIPLINARIO

Artículo 58. Definición de infracción

Artículo 59. Criterios de graduación de las infracciones

Artículo 60. Calificación de las infracciones

Artículo 61. Sanciones

Artículo 62. Sustitución de las sanciones pecuniarias

Artículo 63. Procedimiento sancionador

Artículo 64. Responsabilidad

Artículo 65. Ejecución subsidiaria

Artículo 66. Régimen supletorio

TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto

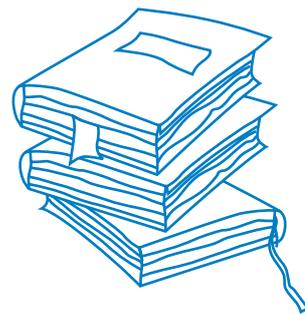
La presente Ordenanza tiene por objeto regular, en el ámbito de las competencias municipales, las actividades e instalaciones relacionadas con la generación, la gestión y la eliminación de los residuos urbanos o municipales, con el fin de proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente, y conseguir así unas condiciones de higiene y salubridad que permitan mejorar la calidad de vida y la convivencia de todos los ciudadanos.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

Esta Ordenanza será de aplicación a todas aquellas instalaciones, servicios y actividades generadoras de residuos urbanos o asimilables a urbanos que se desarrollen en todo el término municipal.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta Ordenanza

- Los residuos peligrosos.
- Los residuos agrícolas y ganaderos.
- Los residuos radiactivos.
- Los residuos sanitarios no asimilables a urbanos.
- Los vertidos de efluentes líquidos a las aguas continentales.
- Los vertidos desde tierra al mar.
- Los vertidos desde buques y aeronaves al mar.



Artículo 3. Marco Legal

Lo regulado en esta Ordenanza se atiene a lo establecido en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, el Real Decreto 782/1998 que desarrolla esta última, el Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la Eliminación de Residuos mediante Vertedero, y en las demás disposiciones aplicables en esta materia.

Artículo 4. Definiciones

A los efectos de esta Ordenanza se entenderá por:

- a) *“Residuo”*: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.
- b) *“Residuos urbanos o municipales”*: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

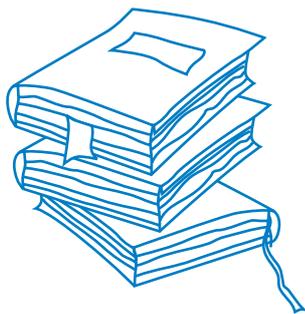
- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas
- Animales domésticos muertos
- Residuos voluminosos
- Vehículos abandonados
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

c) *“Residuos peligrosos”*: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

d) *“Prevención”*: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

e) *“Productor”*: cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

f) *“Poseedor”*: el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.



g) “Gestor”: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

h) “Gestión”: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

i) “Reutilización”: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

j) “Reciclado”: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

k) “Valorización”: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II. B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

l) “Eliminación”: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II. A de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

ll) “Recogida”: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

m) “Recogida selectiva”: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

n) “Almacenamiento”: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

o) “Vertedero”: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

p) “Envase”: todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.

Se consideran envases industriales o comerciales aquellos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares.

q) “Residuo de envase”: todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

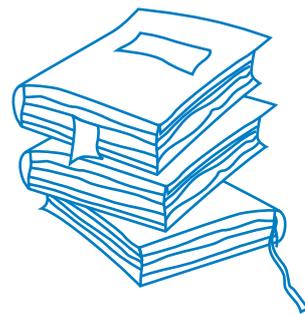
r) “Aparatos eléctricos y electrónicos”: aparatos que necesitan para funcionar corriente eléctrica o campos electromagnéticos, destinados a ser utilizados con una tensión nominal no superior a 1.000 V en corriente alterna y 1.500 V en corriente continua, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.

s) "*Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*": aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales, a partir del momento en que pasan a ser residuos.

Se entenderán por residuos de aparatos eléctricos y electrónicos originarios de hogares particulares los procedentes de domicilios particulares y de fuentes comerciales, industriales, institucionales y de otro tipo que, por su naturaleza y cantidad, sean similares a los procedentes de hogares particulares. Estos residuos tendrán la consideración de residuos urbanos, según la definición del artículo 3. b) de la Ley 10/ 1998, de 21 de abril, de Residuos.

t) "*Residuos industriales*": materiales sólidos, gaseosos o líquidos resultantes de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuyo productor o poseedor tiene voluntad de desprenderse de los mismos, y que no pueden ser considerados residuos municipales.

u) "*Usuario*": toda persona, física o jurídica, que resulte beneficiada o afectada por la prestación del servicio de recogida de residuos urbanos, y esté domiciliada en el Municipio objeto del servicio de recogida regulado por esta Ordenanza.



Artículo 5. Competencia

Según establece el artículo 4.3 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, corresponde a los municipios, como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y, al menos, la eliminación de los residuos urbanos, en la forma en que establezcan las respectivas Ordenanzas.

Artículo 6. Régimen Tributario

El Ayuntamiento establecerá anualmente la tasa correspondiente a la prestación de los diferentes servicios de recogida de residuos urbanos. Los usuarios procederán al pago de la tasa correspondiente por el servicio prestado, de acuerdo con lo que establezca la Ordenanza Fiscal correspondiente.

TÍTULO II. RESIDUOS URBANOS

Artículo 7. Tipos de residuos urbanos

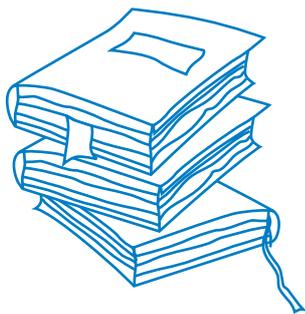
Los residuos cuya gestión y competencia corresponden al Ayuntamiento son:

- Residuos domiciliarios: Aquellos producidos por la normal actividad doméstica.
- Residuos comerciales e industriales asimilables a los domésticos: Aquellos que por sus características puedan ser asimilables a los domésticos.
- Residuos sanitarios asimilables a urbanos: Aquellos residuos generados en actividades sanitarias que no tienen la calificación de peligrosos y que no plantean exigencias diferentes, en cuanto a su gestión, que el resto de los residuos urbanos.
- Residuos especiales, tales como los residuos procedentes de pequeñas reformas y reparación domiciliarias, restos de poda y jardinería, voluminosos, animales muertos, vehículos abandonados, etc.

Artículo 8. Derechos de los productores o poseedores de residuos urbanos

Los poseedores de residuos urbanos regulados en la presente Ordenanza tienen derecho a:

- Recibir la prestación del servicio de recogida de residuos urbanos en los términos establecidos en esta Ordenanza.
- Conocer los horarios, frecuencia y condiciones del servicio de recogida de residuos urbanos.
- Contar con un servicio de recogida de residuos especiales.
- Ser informado del coste económico de la gestión de los residuos y del uso de la tasa correspondiente.
- Realizar solicitudes, reclamaciones, sugerencias, etc., al Ayuntamiento en relación con la prestación del servicio.
- Denunciar aquellas infracciones de las que tenga conocimiento ante los servicios municipales competentes.



Artículo 9. Obligaciones de los productores o poseedores de residuos urbanos

Los poseedores de residuos urbanos regulados en la presente Ordenanza quedan obligados a:

- Entregar los residuos urbanos a los servicios municipales en las condiciones que determine esta Ordenanza.
- Informar al Ayuntamiento sobre el origen, cantidad y características de aquellos residuos urbanos que, por sus particularidades, pueden producir trastornos en las operaciones de recogida, transporte, valorización o eliminación.
- Separar en origen las fracciones de residuos que el Ayuntamiento establezca, incluyendo los residuos especiales.
- Utilizar correctamente los contenedores de las diferentes fracciones, si las hubiera, evitando la mezcla de diferentes tipos de residuos.
- Entregar en el Punto Limpio aquellos residuos que no pueden ser depositados en los contenedores ordinarios de recogida domiciliaria.
- No depositar los residuos en lugares no autorizados por los servicios municipales.
- Hacerse cargo de los daños que sus residuos puedan ocasionar antes de ser entregados a los servicios municipales.
- Abonar las tasas previstas en la Ordenanzas fiscales como contrapartida por la prestación del servicio.
- Abonar el importe de las sanciones en el caso en que se haya cometido alguna infracción.

Artículo 10. Prohibiciones

Queda totalmente prohibida la realización de las siguientes acciones:

- El tratamiento y/o eliminación de residuos sin autorización municipal.
- El vertido de residuos urbanos a la red de alcantarillado.
- Almacenar y/o depositar basura en lugares no destinados a tal fin.
- Arrojar a la vía pública cualquier tipo de residuo, incluidas las hojas o panfletos publicitarios.
- Manipular la basura contenida en papeleras o contenedores.
- Depositar residuos a granel en los contenedores.
- Entregar los residuos a un gestor no autorizado.

Artículo 11. Reducción del consumo

Los ciudadanos deberán tratar de satisfacer sus necesidades empleando el consumo mínimo de recursos materiales, priorizando, en primera instancia, la adquisición de productos biodegradables, productos elaborados con materiales reciclables y/o productos con etiqueta ecológica, siempre que sea posible.

Asimismo, los ciudadanos deberán utilizar los bienes de consumo durante toda su vida útil, evitando deshacerse de aquellos productos que todavía se encuentren en condiciones de realizar la función para la que fueron adquiridos.

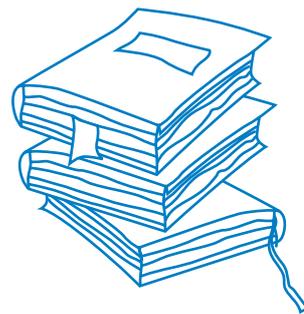
Artículo 12. Prestación del servicio de recogida por el Ayuntamiento

La prestación del servicio de recogida de residuos domiciliarios comprende las siguientes operaciones:

- a) Traslado de los residuos y carga de los mismos en los vehículos de recogida.
- b) Devolución, si procede, de los contenedores una vez vaciados, a su punto de ubicación habitual.
- c) Limpieza y retirada de las basuras vertidas en la vía pública a consecuencia de estas operaciones.
- d) Transporte y descarga de los residuos en las instalaciones de transferencia, tratamiento y/o vertido controlado.
- e) Lavado de los contenedores y reposición en caso de deterioro.

Artículo 13. Propiedad de los residuos

El Ayuntamiento adquirirá la propiedad de los residuos desde el momento de la entrega por parte de los poseedores en la forma establecida en la presente Ordenanza, quienes quedarán exentos de cualquier responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se haya observado el cumplimiento de la Ordenanza y demás normativa aplicable.



CAPÍTULO I. RESIDUOS DOMICILIARIOS

Artículo 14. Separación en origen de los residuos urbanos

Los usuarios y titulares de actividades deberán separar en origen las diferentes fracciones de residuos que establezca el Ayuntamiento.

Con el fin de mejorar la gestión de los residuos y en la medida de sus posibilidades, el Ayuntamiento instalará contenedores específicos para la recogida selectiva de varias fracciones, incluyendo, entre otras, los envases ligeros, el vidrio, el papel/cartón y la materia orgánica.

Artículo 15. Recogida de residuos urbanos

Para la prestación del servicio de recogida de residuos urbanos, los usuarios están en la obligación de utilizar los elementos de contención que en cada caso determinen los servicios municipales de conformidad con la normativa legal vigente. En general se seguirán las siguientes directrices:

- Los envases ligeros, el vidrio y el papel/cartón se depositarán directamente en el contenedor correspondiente.
- La materia orgánica y la fracción resto de residuos se depositarán en bolsas de plástico homologadas para tal fin. En ningún caso se autoriza la entrega de residuos dentro de paquetes o cajas.

Las bolsas han de estar cerradas herméticamente de modo que no se produzcan vertidos y deben ser lo suficientemente resistentes para evitar que se desparrame su contenido. Si como consecuencia de una deficiente presentación de los residuos se produjeran vertidos, el usuario causante será responsable de la suciedad ocasionada.

Las bolsas de plástico serán sustituidas por otras de materia biodegradable cuando la realidad tecnológica y económica lo permita.

Artículo 16. Residuos peligrosos generados en los domicilios

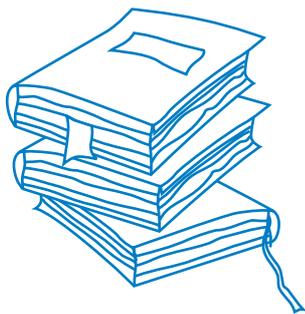
En ningún momento podrán depositarse tubos fluorescentes, lacas, barnices, pinturas, medicinas, disolventes, pilas, aceites minerales y, en general, cualquier otro tipo de residuo que pueda considerarse peligroso, en los contenedores destinados a la recogida de residuos domiciliarios no peligrosos. Estos residuos deberán depositarse en los Puntos Limpios habilitados al efecto o entregarse al servicio de recogida de residuos peligrosos de origen doméstico.

Asimismo, los productores o poseedores de residuos que, por sus características especiales, pueden producir trastornos en el transporte y tratamiento quedan obligados a proporcionar al Ayuntamiento información completa sobre su origen, cantidad y características.

El Ayuntamiento podrá obligar al generador de los residuos a una gestión especial de los mismos o a una transformación para facilitar su gestión.

Artículo 17. Volúmenes extraordinarios

Si una entidad pública o privada tuviera que desprenderse, por cualquier causa, de residuos en cantidades mayores a las que constituyen la producción diaria normal, sin que esto constituya un hecho frecuente, evitará depositarlos conjuntamente con los residuos habituales.



En estos casos, dicha entidad podrá ser autorizada al transporte de los residuos con sus propios medios a los puntos de transferencia, tratamiento y/o eliminación que indique el Ayuntamiento, o bien podrá solicitar su retirada al Ayuntamiento. En ambos casos, el Consistorio pasará el correspondiente cargo por el transporte, la transferencia, el tratamiento y/o la eliminación de los residuos.

Artículo 18. Horario de prestación del servicio

El Ayuntamiento establecerá la recogida de residuos urbanos, en todas sus modalidades, con la frecuencia que considere óptima para mantener la calidad del servicio y reducir los costes económicos y los impactos ambientales asociados a las actividades de recogida.

El Ayuntamiento podrá introducir modificaciones cuando lo estime conveniente, o bien, con ocasión de acontecimientos singulares, situaciones de emergencia, caso fortuito o fuerza mayor. En todo caso, los Servicios Municipales harán público con la suficiente antelación cualquier cambio en el horario, la forma o la frecuencia de prestación del servicio.

Cuando se trate de residuos producidos en locales comerciales y establecimientos públicos o privados, se estará, en cuanto a horarios de depósito y retirada, a lo que determine al efecto el Ayuntamiento.

Artículo 19. Modalidades de recogida

Según la naturaleza de los residuos y la planificación establecida por el Servicio Municipal de Residuos del Ayuntamiento se podrán adoptar las siguientes modalidades:

- Recogida regular por medio de contenedores instalados en la vía pública
- Recogida regular por medio de contenedores soterrados
- Recogida regular puerta a puerta o en lugares preestablecidos
- Recogida en puntos concertados previa solicitud del productor

Artículo 20. Recogida de residuos urbanos mediante contenedores

En el caso de recogida mediante el uso de los contenedores, los usuarios están en la obligación de depositar los residuos dentro de los mismos, en los horarios, lugares y formas establecidos, prohibiéndose el abandono de residuos en los alrededores de las zonas habilitadas para la colocación de estos elementos de contención.

Los contenedores normalizados propiedad del Ayuntamiento estarán colocados en los puntos que indique el Servicio Municipal de Residuos, siendo estos puntos sitios fijos que no pueden cambiarse por los usuarios sin previa autorización municipal.

Artículo 21. Utilización de los contenedores por los ciudadanos

Los usuarios de los contenedores deberán:

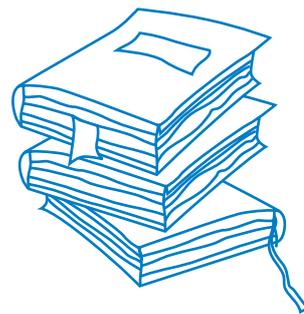
- a) Utilizar el contenedor más próximo a su domicilio.
- b) Utilizar el contenedor para las basuras que normalmente se producen en su domicilio, no utilizándolo para el vertido de líquidos, escombros de obras, muebles y enseres inútiles, animales muertos o cualquier otro residuo especial o peligroso.
- c) No depositar material alguno en combustión, explosivo o tóxico.
- d) Depositar la basura en el interior del contenedor, evitando su desbordamiento y la acumulación de los residuos en los alrededores.
- e) Aprovechar al máximo su capacidad, para lo que se romperá o plegará cualquier objeto voluminoso (cajas, cartones, etc.)
- f) Una vez utilizado el contenedor, cerrar la tapa.

Artículo 22. Contenedores de uso exclusivo

En el caso de que los productores deseen disponer de contenedores de uso particular, o así lo estime preciso el Servicio Municipal de Residuos, podrán solicitarlos a dicho Servicio de acuerdo con los estándares y la utilización prevista.

En los contenedores de uso particular deberán figurar las iniciales del propietario o del establecimiento y su dirección.

Los usuarios deberán colocar los contenedores de uso exclusivo en el lugar que se le indique y ateniéndose a los horarios establecidos. Una vez retirados los residuos, los contenedores deberán ser retirados de la vía pública a la mayor brevedad posible.



Artículo 23. Conservación y limpieza de los contenedores

Los usuarios de los contenedores deberán evitar producir daños en los mismos.

Cuando los contenedores presenten roturas no subsanables debidas a su uso normal o hayan desaparecido, el Servicio Municipal de Residuos procederá a su renovación, sin cargo alguno a los usuarios.

Cuando estas circunstancias sean debidas a la negligencia, reiteración o uso anormal de los contenedores por parte de los usuarios, se les podrá imputar el cargo correspondiente.

CAPÍTULO II. RESIDUOS SANITARIOS

Artículo 24. Residuos sanitarios asimilables a urbanos

Se consideran residuos sanitarios asimilables a urbanos aquellos generados en actividades sanitarias, que no tienen la calificación de peligrosos y que no plantean exigencias diferentes, en cuanto a su gestión, al resto de los residuos municipales. Entre ellos se encuentran los generados en áreas de centros donde no se realizan actividades propiamente sanitarias, tales como oficinas, comedores, cafetería, almacenes, salas de espera y similares, así como los residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisito especial para prevenir infecciones (por ejemplo, vendajes, vaciados de yeso, ropa blanca, ropa desechable, pañales, etc.).

A efectos de su recogida o transporte, los residuos sanitarios asimilables a urbanos tendrán consideración de residuos urbanos de acuerdo con el artículo 20, apartado 1, de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Para su gestión serán depositados en el contenedor más cercano proporcionado por el productor a través del Sistema Integrado de Gestión correspondiente denominado SIGRE, generalmente situado en farmacias.

CAPÍTULO III. RESIDUOS ESPECIALES

Sección primera. Residuos de construcción y demolición procedentes de obra menor

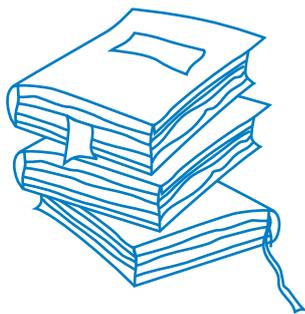
Artículo 25. Definición

Se consideran residuos de construcción y demolición de obra menor a aquellos originados en obras de escasa entidad técnica, constructiva y económica, como los producidos en pequeñas reformas y reparaciones domiciliarias.

Artículo 26. Gestión

Los productores o poseedores de estos residuos podrán depositarlos en los Puntos Limpios del municipio, siempre que su volumen sea inferior a un metro cúbico. En todo caso, se atenderán a lo establecido en la Ordenanza Municipal de Residuos de Construcción y Demolición.

Queda prohibido el depósito de estos residuos en los contenedores dispuestos por el Ayuntamiento para la recogida de residuos urbanos.



Sección segunda. Restos de poda y jardinería

Artículo 27. Gestión

Los restos de poda y jardinería podrán ser depositados en los contenedores dispuestos por el Ayuntamiento para la recogida de residuos municipales, previamente troceados y cuando su volumen permita su deposición con el resto de residuos originados por la actividad habitual doméstica.

Cuando la cantidad de residuos vegetales generados impida su deposición en los contenedores destinados a la recogida de residuos domiciliarios, el propietario está obligado a recogerlos y entregarlos a gestores autorizados o se encargará de transportarlos a instalaciones habilitadas para su recepción, como los puntos limpios.

Sección tercera. Residuos voluminosos

Artículo 28. Definición

Se consideran residuos voluminosos aquellos residuos municipales que por su tamaño, forma, volumen o peso, no pueden ser retirados por los servicios municipales de recogida convencional, siendo necesaria la utilización de sistemas de recogida y transporte especiales para asegurar un correcto tratamiento y eliminación.

Son considerados residuos voluminosos:

- Muebles y enseres
- Electrodomésticos
- Palets, materiales de embalaje, bidones y recipientes de más de 10 litros de capacidad.

Artículo 29. Prestación del servicio

En el caso de la recogida domiciliaria previo aviso, los poseedores de residuos voluminosos podrán desprenderse de ellos solicitándolo al Servicio Municipal de Residuos o empresa adjudicataria del servicio mediante un aviso en el que se acordarán los detalles de su recogida: hora, día y lugar para la misma.

En el caso de la recogida puerta a puerta o en acera, los poseedores de residuos voluminosos los depositarán en los lugares habilitados al efecto cuando marque el calendario correspondiente de la recogida periódica de esta fracción de residuos establecido por el Ayuntamiento.

Asimismo, podrán llevarlo por sus propios medios hasta los Puntos Limpios habilitados por el Ayuntamiento para la entrega de este tipo de residuos. También podrá contratarse un gestor autorizado para su retirada.

Se considerará como abandono la deposición de este tipo de residuos en la vía pública en términos diferentes a los establecidos en la presente Ordenanza.

Sección cuarta. Animales Muertos

Artículo 30. Abandono de cadáveres

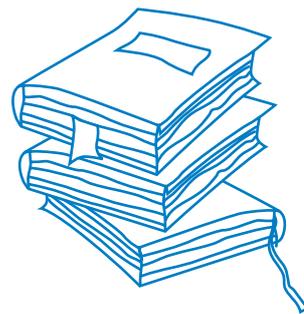
Queda totalmente prohibido el abandono de cadáveres de animales de cualquier especie en los contenedores destinados a los residuos municipales, en la vía pública, en terrenos públicos o privados, en ríos, arroyos, alcantarillas y, en general, en cualquier lugar que no esté destinado a tal fin.

Artículo 31. Retirada de animales muertos

El Servicio Municipal de Residuos se hará cargo de la recogida, el transporte y la eliminación de los animales domésticos muertos cuando así sea requerido por las personas que lo necesiten. Los costes derivados de este servicio correrán a cargo del solicitante.

En cualquier caso, el propietario queda obligado a comunicar la baja del animal y las causas de su muerte cuando así lo establezca la legislación vigente.

La presencia de animales muertos en la vía pública deberá ser comunicada al Servicio Municipal de Residuos para que procedan a su retirada en las condiciones de higiene y salubridad adecuadas.



Sección quinta. Vehículos Abandonados

Artículo 32. Retirada de vehículos abandonados

A efectos de esta Ordenanza, tendrán la consideración de vehículos abandonados los que se encuentren en las siguientes circunstancias:

- Aquellos que carezcan de elementos fundamentales que impidan su conducción.
- Aquellos que presenten signos de deterioro y se encuentren estacionados en el mismo lugar por un período superior a dos meses.
- Aquellos que se encuentren en el depósito municipal durante más de dos meses.
- Aquellos a los que su propietario declare como residuo, renunciando a su propiedad.
- Aquellos que causan baja en el padrón del Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica y no hayan sido depositados en un Centro Autorizado de Recepción y Descontaminación.

En todos estos casos, el vehículo abandonado tendrá la consideración de residuo urbano según establece la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y, por tanto, el Ayuntamiento asumirá la propiedad del mismo.

Quedan excluidos de la consideración de vehículos abandonados aquellos sobre los que recaigan orden o mandamiento judicial para que permanezcan en la misma posición.

Artículo 33. Notificación

Una vez retirado el vehículo de la vía pública por parte del Servicio Municipal de Residuos, el Ayuntamiento lo notificará a su propietario.

En la notificación se requerirá al titular que manifieste si deja el vehículo a disposición del Ayuntamiento para su eliminación o si opta por hacerse cargo él mismo. En caso de silencio será el Ayuntamiento el que proceda a su gestión como residuo.

En cualquier caso, los gastos que se deriven de la recogida, transporte, depósito y entrega en Centro Autorizado de Recepción y Descontaminación deberán ser soportados por el titular del vehículo abandonado.

En el caso en que sea imposible identificar al titular, la notificación se realizará según se establece en las normas generales del procedimiento administrativo común.

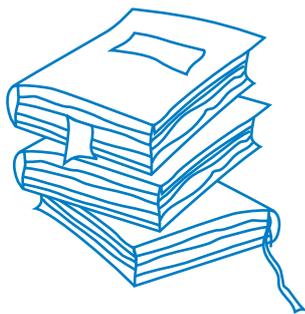
Artículo 34. Entrega voluntaria

Aquellos titulares de vehículos que deseen desprenderse de ellos de forma voluntaria podrán solicitar al Ayuntamiento que efectúe su retirada y transporte. La solicitud se realizará mediante escrito y deberá ir acompañada de la baja del vehículo expedida por el organismo competente.

Todos los gastos derivados de la retirada y el transporte serán a cargo del titular del vehículo.

Artículo 35. Denuncia

Cualquier ciudadano podrá comunicar al Ayuntamiento, de forma escrita o verbal, la existencia de un vehículo, o de sus restos, abandonado en la vía pública sin que ello le confiera derecho alguno sobre el mismo o sobre su valor.



Artículo 36. Prohibición

Queda prohibido el abandono de vehículos al final de su vida útil en la vía pública. El propietario es responsable del mismo y queda obligado a su entrega en un Centro Autorizado de Recepción y Descontaminación según establece el Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de su vehículos al final de su vida útil.

CAPÍTULO IV. RESIDUOS COMERCIALES E INDUSTRIALES ASIMILABLES A URBANOS

Artículo 37. Residuos comerciales e industriales

Los productores o poseedores de residuos comerciales e industriales están obligados a adoptar cuantas medidas sean necesarias para reducir al máximo su volumen y asegurar que su transporte, tratamiento o eliminación se realice de acuerdo con las disposiciones contenidas en la Ley 10/98, de Residuos, siendo los únicos responsables de los daños o perjuicios que pudieran ocasionar a personas y, en general, al medio ambiente, en caso de no cumplir lo estipulado en la normativa aplicable.

Los residuos asimilables a domiciliarios que se generan en comercios e industrias (restos de comidas, papeles, etc.) deberán ser entregados a un gestor autorizado. No obstante, el Ayuntamiento podrá reservarse la opción de realizar la recogida de estos residuos si así lo estima conveniente.

Las condiciones de entrega de los residuos comerciales e industriales inertes que no sean susceptibles de ser asimilados a domésticos o voluminosos se establecerán, en cada caso, en orden a su tipología y/o volumen.

TÍTULO III. RECOGIDA SELECTIVA

Artículo 38. Recogida selectiva

A efectos de esta Ordenanza, se entiende por recogida selectiva el sistema de recogida separada o diferenciada de los distintos materiales contenidos en los residuos. Todo ello deberá realizarse garantizando las condiciones de higiene y salubridad.

El servicio de recogida selectiva podrá efectuarse directamente por el Ayuntamiento, a través de los servicios municipales, mediante una empresa concesionaria o directamente por un Sistema Integrado de Gestión del material en cuestión.

Artículo 39. Información de los servicios de recogida selectiva

El Ayuntamiento podrá llevar a cabo cuantas experiencias y actividades que, en materia de recogida selectiva, considere oportunas, introduciendo al efecto las modificaciones necesarias en la organización del servicio de recogida de residuos, e informando a los ciudadanos de las condiciones y modalidades de la prestación de este servicio.

Artículo 40. Secciones diversas en la recogida selectiva

El Ayuntamiento establecerá el servicio de recogida selectiva para determinados residuos:

- a) Vidrios.
- b) Papel y cartón.
- c) Envases ligeros.
- d) Cualquier otro residuo que considere oportuno recuperar y/o reciclar, considerando especialmente la recogida selectiva de los residuos biodegradables.

Artículo 41. Contenedores de recogida selectiva

Para llevar a cabo la recuperación de materiales mediante la separación de los mismos en origen, se emplearán recipientes diferenciados e identificables por colores. Se establecen cinco tipos de contenedores de residuos: verde claro, verde oscuro o gris, amarillo, azul y marrón o naranja.

Contenedor verde claro o de tapa verde claro

Se depositarán en ellos envases de vidrio tales como botellas y tarros de bebidas, conservas, perfumes, etc.
No se depositará: fluorescentes, bombillas, tapas, tapones, espejos, etc.

Contenedor de color amarillo o de tapa amarilla

Se depositarán en ellos envases de plástico, metal y briks.

Contenedor azul o de tapa azul

Se depositarán en ellos el papel y cartón.

No se depositará: briks, papel y cartón con restos de comida, papeles plastificados o térmicos (fax), pañales, compresas, etc.

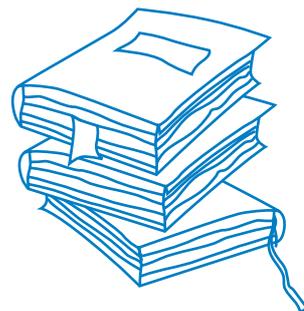
Contenedor verde oscuro o gris

Se depositarán en ellos la fracción orgánica de los residuos domiciliarios, especialmente los residuos de cocina.

Contenedor marrón o naranja

Se depositarán en estos contenedores la fracción resto, la cual está constituida por los residuos que no pueden depositarse en contenedores específicos de recogida selectiva.

Los contenedores destinados a la recogida selectiva de una cierta fracción de residuos quedan exclusivamente reservados para la prestación del correspondiente servicio. Queda prohibido el depósito de cualquier otro residuo distinto al especificado en el contenedor.



Artículo 42. Recogida selectiva de otras tipologías de residuos

Pilas: Las pilas deberán ser separadas del resto de residuos y depositadas en los contenedores destinados a tal fin y que estarán ubicados en los centros colaboradores o en los puntos limpios. Cualquier establecimiento comercial que venda artículos que requieran el uso de pilas para su funcionamiento podrá solicitar al Ayuntamiento ser considerado como un centro colaborador. Del mismo modo, las instituciones y centros de enseñanza podrán prestar su colaboración en la recogida de pilas.

Medicamentos: Los restos de medicamentos, medicamentos caducados y sus envases deberán ser depositados en los contenedores especiales que se encuentran ubicados en las farmacias y que se denominan “punto SIGRE” o en los puntos limpios del municipio.

Artículo 43. Obligaciones de los poseedores

Todos los residuos potencialmente reciclables o valorizables deberán ser destinados a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos en que sea posible.

Es obligatorio el depósito de los residuos en contenedores separados cuando existan programas de recogida selectiva en el municipio.

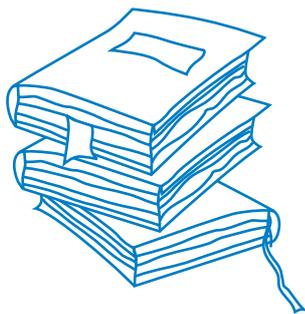
Los usuarios están obligados a aprovechar la máxima capacidad del contenedor, comprimiendo y plegando en lo posible cajas y objetos voluminosos.

Cuando los contenedores estén provistos de tapa, los usuarios procederán a su cierre una vez depositados los residuos.

Artículo 44. Seguridad, salubridad e higiene

Por razones de seguridad, salubridad e higiene, se prohíbe la extracción de residuos depositados en los contenedores.

Asimismo, se prohíbe el depósito de materiales fuera de los contenedores y junto a los mismos, aun cuando se trate del material específico que recoge cada contenedor.



Artículo 45. Horario de depósito

El depósito de vidrio, papel/cartón y envases en los contenedores correspondientes podrá realizarse a cualquier hora del día.

El depósito de la materia orgánica y/o de la fracción resto deberá ser realizado a partir de la 21:00 horas, tal y como queda establecido en esta Ordenanza.

TÍTULO IV. PUNTO LIMPIO

Artículo 46. Objeto y ámbito de aplicación

El presente Título tiene por objeto regular las condiciones de uso, así como la admisión de residuos en las instalaciones denominadas "Punto Limpio", de manera que se efectúe una correcta gestión de los residuos urbanos.

La gestión del Punto Limpio es competencia municipal y estará regulada de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias que existen sobre la materia.

Artículo 47. Objetivos

Los objetivos del Punto Limpio son los siguientes:

- 1) Evitar el vertido incontrolado de los residuos municipales que no puedan ser entregados, por su naturaleza o tamaño, a los servicios convencionales de recogida de residuos urbanos.
- 2) Potenciar la recogida selectiva de residuos para conseguir un ahorro energético y de materias primas, mediante la valorización energética o el reciclado, reduciendo los residuos a eliminar.
- 3) Encontrar la mejor solución para cada residuo a fin de conseguir la máxima valorización de los materiales y el mínimo coste en la gestión global.
- 4) Recoger selectivamente residuos que, por su naturaleza, supongan un riesgo adicional para la salud humana y el medio ambiente si se gestionan conjuntamente con el resto de residuos municipales.

Artículo 48. Descripción de las instalaciones

El Punto Limpio es un recinto cerrado, vallado y equipado con contenedores para el depósito de diferentes tipos de residuos. Se distinguen dos zonas: zona de recepción y una zona de acopio de residuos.

Los contenedores deben estar identificados mediante un letrero visible que indica el tipo de residuos que pueden depositarse en su interior.

Los contenedores destinados a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deberán estar situados en una zona techada y pavimentada, dotada con algún sistema que permita la recogida de los posibles derrames.

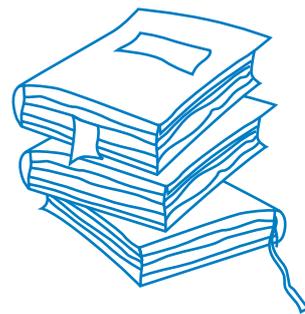
Artículo 49. Responsabilidad

Los residuos entregados en el Punto Limpio adquirirán el carácter de propiedad municipal de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 10/1998, de Residuos. Estos residuos se destinarán a su reciclado, valorización energética o eliminación en función de los planes de gestión de residuos municipales establecidos al efecto.

Artículo 50. Usuarios del Punto Limpio

Los puntos limpios únicamente podrán ser utilizados por ciudadanos particulares para el depósito de los residuos generados en sus domicilios. Siempre que cuenten con la correspondiente autorización municipal, podrán acceder a estas instalaciones otros usuarios que depositen residuos que, por su volumen o características, puedan asimilarse a los anteriores.

Quedan excluidas del uso del Punto Limpio las actividades industriales, ya que los residuos generados en estas actividades deberán gestionarse a través de gestores autorizados.



Artículo 51. Derechos de los usuarios

Los usuarios de las instalaciones del Punto Limpio del municipio tienen derecho a:

- a) Depositar en el Punto Limpio los residuos que se determinan en esta Ordenanza, siempre que lo hagan de manera separada y no superen las cantidades máximas establecidas.
- b) Contar con la colaboración del personal al servicio del Punto Limpio para efectuar el depósito de los residuos.
- c) Ser informado del funcionamiento general de la instalación.
- d) Conocer el destino final de los residuos que deposite en el Punto Limpio.
- e) Obtener justificante de entrega en el que conste la cantidad y el tipo de residuo depositado.
- f) Presentar reclamaciones y formular las sugerencias que estimen oportunas.

Artículo 52. Obligaciones de los usuarios

Los usuarios de las instalaciones del Punto Limpio están obligados:

- a) Depositar en el Punto Limpio únicamente los residuos que se relacionan en esta Ordenanza en las cantidades máximas señaladas.
- b) Depositar los residuos separados.
- c) Identificarse al personal encargado del Punto Limpio, a efectos de controlar las cantidades máximas depositadas que están permitidas.
- d) Informar al personal del Punto Limpio del contenido y de la cantidad de residuos que pretende depositar.
- e) Depositar residuos dentro del horario estableciendo y en los lugares señalados para su depósito.

Artículo 53. Información

Las instalaciones del Punto Limpio tendrán un horario de apertura y cierre flexible para facilitar el acceso a todos los usuarios.

El Ayuntamiento informará a los ciudadanos, a través de distintos medios de comunicación, la ubicación, horarios, residuos a depositar y otros datos que considere de interés sobre los Puntos Limpios.

Artículo 54. Tipología de los residuos del Punto Limpio

En los Puntos Limpios, se podrá depositar, por usuario y día, la cantidad de residuos establecida en la siguiente tabla:

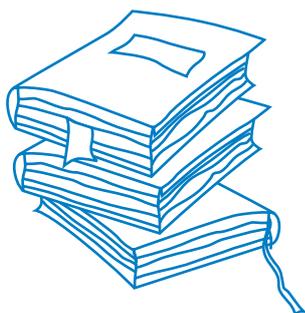


Tabla 12: Ejemplo de hoja de registro de los residuos depositados en un Punto Limpio

Residuo	Cantidad	Unidades
Aceites y grasas comestibles		l
Aceites de motor		unidades
Aerosoles (sprays)		Kg
Aparatos eléctricos y electrónicos		unidades
Baterías		unidades
Biocidas (pesticidas)		unidades
Disolventes (pinturas, barnices)		l
Electrodomésticos		unidades
Productos que contienen mercurio (fluorescentes, termómetros, etc.)		unidades
Residuos de poda y jardín		m ³ ó Kg
Maderas (muebles)		unidades
Medicamentos caducados		unidades
Metales (chatarra)		Kg
Neumáticos		unidades
Papel y cartón *		Kg
Pilas		unidades
Plásticos*		m ³ ó Kg
Textiles		Kg
Tierras y escombros		m ³ ó Kg
Vidrio		Kg

* El papel, cartón y plásticos deberán depositarse plegados a fin de reducir su tamaño

No serán admitidos los residuos mezclados, aún cuando se trate de residuos admisibles si se depositaran separadamente. Podrá ser rechazado todo residuo que, por ser peligroso o estar contaminado o mezclado con otro residuo, no pueda ser gestionado de un modo correcto y seguro por la instalación.

Artículo 55. Funcionamiento y gestión

En la recepción, los usuarios deberán informar al personal del Punto Limpio de las características y cantidades de los residuos que van a depositar.

En el caso de que se traten de residuos admisibles en el Punto Limpio y que no superen las cantidades máximas establecidas en esta Ordenanza, y tras la correspondiente inspección por parte de personal del Punto Limpio, se le indicará al usuario los contenedores específicos para cada fracción situados en la zona de acopio. El usuario procederá a depositar los residuos en su correspondiente contenedor.

Si el personal del Punto Limpio lo estimara oportuno procederá a recogerlos directamente.

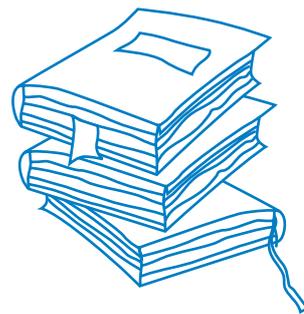
El Punto Limpio deberá contar con un Libro de Registro para el control interno en el que el personal encargado de la gestión del Punto Limpio anotará los datos relativos a cada entrega. La información recogida será, al menos, la siguiente:

- Identificación completa del usuario mediante exhibición de su DNI.
- Naturaleza de los residuos.
- Acreditación del pago de los impuestos y tasas municipales.
- Destino y fecha de retirada de los residuos depositados.
- Incidencias y reclamaciones.
- Facturación.
- Documentación de los transportes.

Estos datos quedarán, en todo caso, sometidos a las normas generales de protección de datos personales, sin que los mismos puedan ser utilizados para otros fines que los propios del servicio.

Tras el depósito de los residuos se emitirá justificante de recepción al usuario en el que conste la identificación del usuario, así como el tipo, peso y/o volumen de los residuos depositados.

Previa saturación de los contenedores, los operarios del Punto Limpio darán aviso a los gestores o transportistas autorizados para su retirada y traslado a las diferentes instalaciones de reciclado, valorización energética o eliminación.



Artículo 56. Conservación de las instalaciones

Las instalaciones del Punto Limpio deberán permanecer en buenas condiciones de higiene y salubridad. Los operarios controlarán que el depósito de residuos se realice de forma correcta, evitando la caída de residuos fuera de los contenedores y retirando cualquier material que dificulte el tránsito de los vehículos y el depósito de los residuos.

Artículo 57. Exclusión de residuos

El encargado del Punto Limpio podrá rechazar aquellos residuos que, por su naturaleza o volumen, no puedan ser admitidos de acuerdo con la presente Ordenanza.

TÍTULO V. REGIMEN DISCIPLINARIO

Artículo 58. Definición de infracción

Será considerada como infracción toda aquella actuación que vulnere las prescripciones contenidas en la presente Ordenanza.

Artículo 59. Criterios de graduación de las infracciones

Las infracciones se graduarán atendiendo a los siguientes criterios:

- a) Naturaleza y gravedad de la infracción.
- b) Circunstancias del responsable de la misma, atendiendo a la importancia o categoría de la actividad económica del infractor, así como a su capacidad económica.
- c) Grado de culpabilidad, intencionalidad y participación.
- d) Reincidencia del infractor, teniendo en cuenta que se considera como reincidente aquel titular de la actividad que hubiera sido sancionado anteriormente, mediante resolución firme, una o más veces por cualquiera de los conceptos expresados en esta Ordenanza.
- e) Perjuicio causado al medio ambiente, así como el grado de incidencia respecto de los derechos de las personas en materia de protección de la salud, seguridad, medio ambiente, entorno urbanístico e intereses económicos.
- f) Irreparabilidad de los daños causados al medio ambiente o elevado coste de reparación.
- g) Beneficio obtenido con la infracción.

En la imposición de la sanción se tendrá en cuenta que, en todo caso, la comisión de la infracción no resulte más beneficiosa para el infractor que el cumplimiento de las normas infringidas.

Artículo 60. Calificación de las infracciones

1.- Se considerarán los siguientes tipos de infracciones en relación con los residuos y su gestión:

a) Muy graves. Se consideran infracciones muy graves:

- Realizar cualquier acción con los residuos urbanos que sea contraria a lo establecido en esta Ordenanza siempre que se produzca un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se ponga en peligro grave la salud de las personas.



- Realizar actividades de gestión de residuos sin contar con la autorización municipal correspondiente o con ella caducada.
- Abandonar, verter o eliminar residuos peligrosos.
- Depositar residuos industriales y especiales en la vía pública o en contenedores no destinados a este tipo de residuos.
- Depositar en los contenedores de obras residuos que contengan materiales inflamables, explosivos, nocivos y peligrosos, susceptibles de putrefacción o de producir olores desagradables.
- Realizar vertidos de tierras y escombros en lugares no autorizados para ello.
- Abandonar en la vía pública animales muertos.
- La reiteración de faltas graves.

b) *Graves. Se consideran infracciones graves:*

- Realizar cualquier acción con los residuos urbanos que sea contraria a lo establecido en esta Ordenanza sin que se produzca un daño o deterioro grave para el medio ambiente o sin que se ponga en peligro grave la salud de las personas.
- Entregar, vender o ceder residuos no peligrosos a personas físicas o jurídicas no autorizadas.
- Abandonar los residuos voluminosos (muebles, enseres domésticos, electrodomésticos de gran tamaño, etc.) en la vía pública.
- No mantener los contenedores en perfectas condiciones de uso y limpieza.
- Incumplir las obligaciones establecidas en esta Ordenanza para productores y poseedores de residuos.
- Depositar residuos no autorizados en contenedores reservados para otro tipo de fracciones de residuos.
- La reiteración de falta leve.

c) *Leves. Se consideran infracciones leves:*

- No poner a disposición del Servicio Municipal de Residuos los residuos urbanos generados, en las condiciones establecidas en esta Ordenanza.
- Depositar residuos urbanos fuera de los contenedores destinados a tal fin.
- Depositar residuos domiciliarios sin estar contenidos en recipientes homologados o bolsas sin atar.
- Depositar residuos en horario y lugar distintos a los establecidos por el Servicio Municipal de Residuos.
- Realizar actos que impidan las operaciones de recogida y traslado de los residuos por parte del Servicio Municipal de Residuos.
- Cualquier infracción en relación con los residuos que no esté tipificada como grave ni muy grave en la presente Ordenanza.

Artículo 61. Sanciones

Sin perjuicio de exigir, cuando proceda, las responsabilidades de carácter penal, civil o de otro orden en que se pueda incurrir, las infracciones a la normativa y obligaciones contempladas en la presente Ordenanza serán sancionadas de acuerdo a la gravedad de las mismas, pudiéndose tomar como modelo lo establecido por la Ley 10/1998, de 22 de abril, de Residuos:

- Infracciones muy graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones leves: Multa de hasta Euros.

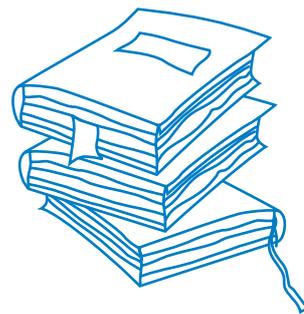
Las multas son compatibles con sanciones de apercibimiento, cese y clausura temporales.

Tendrá la consideración de circunstancia atenuante la adopción espontánea, por parte del responsable de la infracción, de medidas correctoras con anterioridad a la incoación del expediente sancionador.

Cuando se impongan sanciones de carácter temporal, será requisito previo para la reanudación de la actividad que ocasionó la infracción, la corrección de las circunstancias determinantes de la sanción.

De conformidad con lo previsto en el artículo 131.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la multa a imponer podrá ser incrementada en la cuantía del beneficio obtenido mediante la realización de la conducta tipificada como infracción.

En todo caso, los daños causados en los bienes de dominio público deberán resarcirse adecuadamente, reponiendo la cosa a su estado original.



Artículo 62. Sustitución de las sanciones pecuniarias

Las sanciones pecuniarias podrán ser sustituidas, previa conformidad del infractor sancionado, por trabajos en beneficio de la comunidad de la misma índole que el daño o infracción cometido.

Artículo 63. Procedimiento sancionador

Para imponer las sanciones correspondientes a las infracciones tipificadas en la presente Ordenanza deberá seguirse el procedimiento sancionador regulado en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

El procedimiento se iniciará de oficio por la propia Administración Municipal, en virtud de la función inspectora y de comprobación propia de su competencia o, a instancia de parte, mediante la correspondiente denuncia.

Toda persona natural o jurídica podrá denunciar ante el Ayuntamiento cualquier infracción de la presente Ordenanza. De resultar temerariamente injustificada la denuncia serán de cargo del/la denunciante los gastos que origine la inspección.

Artículo 64. Responsabilidad

Las acciones u omisiones que infrinjan lo establecido en esta Ordenanza generarán responsabilidad de naturaleza administrativa, sin perjuicio de la exigible por la vía penal o civil, u otro orden en que puedan incurrir.

Cuando el cumplimiento de las obligaciones previstas en esta Ordenanza corresponda a varias personas conjuntamente, responderán de forma solidaria de las infracciones que se cometan y de las sanciones que se impongan. Asimismo, serán responsables subsidiarios de las sanciones impuestas a las personas jurídicas que hayan cesado en sus actividades, quienes ocuparan el cargo de administrador en el momento de cometerse la infracción.

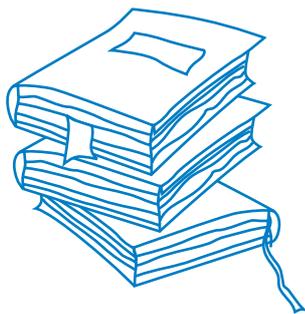
Artículo 65. Ejecución subsidiaria

En caso de que se produzca el incumplimiento de los requerimientos enunciados en los artículos anteriores, y mediante la imposición de multas coercitivas no se lograra el cumplimiento del mismo, se podrá proceder por los servicios municipales a la ejecución subsidiaria, con cargo al infractor, de las medidas que sean necesarias para la restauración ambiental.

No será necesario requerimiento previo, pudiendo procederse de modo inmediato a la ejecución, cuando la persistencia de la situación pudiera derivarse un peligro inminente para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

Artículo 66. Régimen supletorio

En todo lo que no esté previsto en esta Ordenanza será de aplicación la Ley 10/98 de Residuos, la normativa autonómica en esta materia y las disposiciones de régimen local que la complementen.



6.4.2. Limpieza Viaria

ORDENANZA REGULADORA DE LA LIMPIEZA VIARIA

ÍNDICE

CAPITULO I. DE LA LIMPIEZA PÚBLICA COMO CONSECUENCIA DEL USO COMÚN

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 2. Prestación del servicio.

Artículo 3. Conservación del mobiliario urbano

Artículo 4. Comportamiento del ciudadano en relación a la limpieza de los espacios públicos

CAPITULO II. DE LA SUCIEDAD EN LA VÍA PÚBLICA A CONSECUENCIA DE ACTIVIDADES DIVERSAS

Artículo 5. Limpieza de la vía pública por actividades diversas

Artículo 6. Carga y descarga

Artículo 7. Zonas reservadas para paradas

CAPITULO III. SUCIEDAD POR OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA

Artículo 8. Obras y trabajos que afecten a la vía pública

Artículo 9. Persona responsable

Artículo 10. Abandono de residuos en la vía pública

Artículo 11. Transporte de materiales de construcción

Artículo 12. Transporte de hormigón

CAPITULO IV. LIMPIEZA DE ZONAS DE CARÁCTER PRIVADO

Artículo 13. Limpieza de las edificaciones

CAPITULO V. DE LA LIMPIEZA DE LA CIUDAD EN CUANTO AL USO COMÚN ESPECIAL Y PRIVATIVO Y LAS MANIFESTACIONES PÚBLICAS EN LA CALLE

Artículo 14. Limpieza de los espacios públicos en relación a los actos de publicidad

Artículo 15. Pintadas

Artículo 16. Limpieza de suelo público en la organización de actos privados

CAPITULO VI. REPERCUSIONES EN LA LIMPIEZA RESPECTO A LA TENENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA PÚBLICA

Artículo 17. Tenencia y circulación de animales domésticos.

Artículo 18. Higiene

Artículo 19. Celebraciones que requieran la participación de animales

CAPITULO VII. SOLARES

Artículo 20. Mantenimiento y limpieza de solares

Artículo 21. Competencia

Artículo 22. Terrenos de titularidad municipal

CAPITULO VIII. ABANDONO DE MUEBLES Y ENSERES EN LA VÍA PÚBLICA

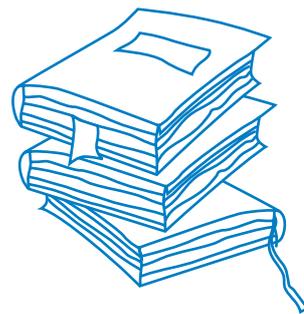
Artículo 23. Abandono de muebles y enseres en la vía pública

CAPITULO IX. PLAYAS

Artículo 24. Consideración de playa

Artículo 25. Limpieza de las playas

Artículo 26. Prohibiciones



CAPITULO X. ACTUACIONES DEL CIUDADANO EN CASO DE NEVADA, RESPECTO A LA LIMPIEZA DE LA VIA PÚBLICA

Artículo 27. Obligaciones en caso de nevada

Artículo 28. Prohibición de arrojar nieve a la vía pública

CAPÍTULO XI. RÉGIMEN DISCIPLINARIO

Artículo 29. Definición de infracción

Artículo 30. Criterios de graduación de las infracciones

Artículo 31. Calificación de las infracciones

Artículo 32. Sanciones

Artículo 33. Sustitución de las sanciones pecuniarias

Artículo 34. Procedimiento sancionador

Artículo 35. Responsabilidad

Artículo 36. Ejecución subsidiaria

Artículo 37. Régimen supletorio

CAPITULO I. DE LA LIMPIEZA PÚBLICA COMO CONSECUENCIA DEL USO COMÚN

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

La presente Ordenanza tiene por objeto regular la limpieza en la vía pública y establecer las medidas preventivas, correctoras y/o reparadoras orientadas a mantener su conservación.

A efectos de esta Ordenanza, se considera vía pública las calles, paseos, avenidas, aceras, travesías, plazas, parques, jardines, zonas verdes, puentes, túneles y demás áreas urbanas de uso público.

Se exceptuarán, por su carácter no público, las urbanizaciones privadas, pasajes, patios interiores, solares, galerías comerciales y similares, cuya limpieza corresponde a los particulares, sea la propiedad única, compartida o en régimen de propiedad horizontal.

Artículo 2. Prestación del servicio

La limpieza de la vía pública será realizada por los operarios del servicio de limpieza con la frecuencia y horarios que oportunamente establezca el Ayuntamiento.

Éste será el que ejerza el control e inspección del estado de limpieza de la vía pública y, en caso necesario, ejecutará con carácter subsidiario los trabajos de limpieza, imputándoles a los afectados el coste de los servicios prestados y sin perjuicio de las sanciones que correspondan.



Artículo 3. Conservación del mobiliario urbano

El mobiliario urbano existente en la vía pública y en sus áreas recreativas, tal como bancos, fuentes, estatuas, papeleras, farolas, juegos infantiles, etc., deberán mantenerse, en todo momento, en perfecto estado de limpieza y conservación.

Artículo 4. Comportamiento del ciudadano en relación a la limpieza de los espacios públicos

Quedan prohibidos los siguientes comportamientos o acciones en la vía pública por parte de los ciudadanos:

1. Abandonar y tirar en la vía pública objetos que puedan deteriorar el aspecto de la misma.
2. Arrojar a la vía pública residuos sólidos de pequeño tamaño, como papeles, envoltorios y similares, que deberán depositarse en las papeleras instaladas al efecto.
3. Depositar petardos, colillas, cigarrillos u otros materiales encendidos en las papeleras y demás contenedores viarios.
4. Tirar a la vía pública cualquier clase de desperdicios desde los vehículos.
5. Sacudir prendas o alfombras en la vía pública desde las ventanas, balcones o terrazas, así como el vertido de agua sucia.
6. Escupir y satisfacer las necesidades fisiológicas en la vía pública.
7. Regar las plantas colocadas en el exterior de los edificios, si con ello se producen vertidos o salpicaduras en la vía pública o sobre sus elementos.
8. No recoger las deyecciones de los animales domésticos depositadas sobre la vía pública.
9. Verter el agua de los equipos de aire acondicionado en la vía pública. Esta deberá ser vertida mediante conexión a la red de alcantarillado municipal o ser recogida por el propietario.
10. Lavar vehículos y maquinaria en la vía pública, así como cambiar aceites y otros líquidos de los mismos.
11. Abandonar muebles y enseres en espacios públicos.
12. Manipular, seleccionar y retirar los residuos depositados en la vía pública sin autorización municipal.
13. Depositar residuos de poda o jardinería en espacios públicos.

CAPITULO II. DE LA SUCIEDAD EN LA VÍA PÚBLICA A CONSECUENCIA DE ACTIVIDADES DIVERSAS

Artículo 5. Limpieza de la vía pública por actividades diversas

Toda actividad que se desarrolle en la vía pública, susceptible de ocasionar suciedad, obliga a los titulares a tomar cuantas medidas sean necesarias para mantener la limpieza de los espacios en los que desarrolle y a retirar los materiales residuales generados.

La Autoridad Municipal podrá requerir al responsable para que efectúe las acciones de limpieza correspondientes.

Para prevenir la suciedad se establecen las siguientes obligaciones:

1. Las personas físicas o jurídicas que desarrollen cualquier tipo de actividad en los espacios públicos, sea permanente o temporal, están obligadas a mantener limpia tanto el área como las proximidades donde desarrollan su cometido durante el horario en el que realice su actividad y a dejarlo en el mismo estado, una vez finalizada ésta.
2. Los responsables de actividades que se efectúen en la vía pública, ya sean permanentes o temporales, estarán obligados a la instalación de cuantas papeleras sean necesarias, las cuales no podrán fijarse al pavimento. La limpieza y evacuación de las mismas correrá a su cargo.

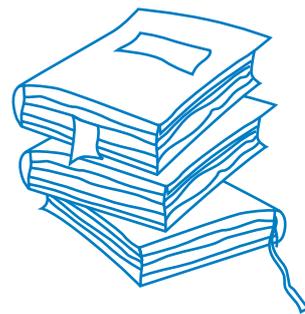
Artículo 6. Carga y descarga

Finalizada la carga y descarga de cualquier vehículo se procederá a limpiar las aceras y calzadas que hubieran sido ensuciadas durante la operación, retirando de la vía pública los residuos vertidos.

Están obligados al cumplimiento de este precepto los dueños de los vehículos y, subsidiariamente, los titulares de los establecimientos o fincas en que haya sido efectuada dicha carga o descarga.

Artículo 7. Zonas reservadas para paradas

Las zonas reservadas para las paradas de camiones, autocares, etc. que se estacionen habitualmente en la vía pública, deberán limpiarse debidamente y con la frecuencia necesaria, eliminando grasas, manchas de aceite, etc. siendo responsables de la infracción sus usuarios.



CAPITULO III. SUCIEDAD POR OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA

Artículo 8. Obras y trabajos que afecten a la vía pública

Los trabajos u obras que se desarrollen en la vía pública deberán estar protegidos mediante la colocación de vallas, con la finalidad de que se impida el vertido de los materiales de la obra fuera del área de trabajo y evitar así que se produzcan daños o molestias a personas o a bienes.

Los residuos de obras realizadas en la vía pública deberán ser retirados en un plazo máximo de 24 horas a contar desde la finalización de los trabajos. Durante el tiempo de almacenamiento deberán permanecer perfectamente amontonados, de tal forma que, en ningún caso, quede alterada la circulación viaria. En el caso de que éstos no sean retirados en el plazo establecido, serán los servicios municipales los que se hagan cargo de la recogida y el transporte de los residuos, pasando el cargo correspondiente al responsable de dichos residuos.

Artículo 9. Persona responsable

Cuando se trate de edificios en construcción, rehabilitación, reforma o derribo, el promotor, el empresario de las obras y el técnico director de las mismas, serán responsables de la limpieza de vía pública que se vea afectada por las obras.

Artículo 10. Abandono de residuos en la vía pública

Los escombros generados en obras deberán ser depositados, de forma obligatoria, en contenedores autorizados en los que se identificará la empresa responsable de las obras. Una vez se encuentren llenos, los contenedores deberán ser retirados de la vía pública en un plazo máximo de 24 horas. En ningún caso podrá sobrepasarse el límite máximo de carga de los contenedores.

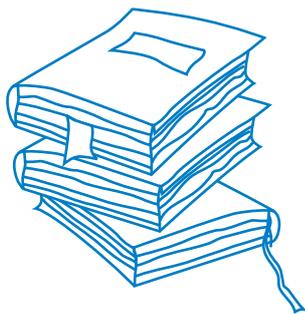
No podrán depositarse en los contenedores materiales distintos a los generados en la obra a la que están asignados.

Artículo 11. Transporte de materiales de construcción

Los propietarios y conductores de vehículos que transporten tierras, escombros, materiales pulverulentos, áridos, cartones, papeles o cualquier otra materia similar, habrán de tomar las medidas necesarias para cubrir tales materias durante el transporte y evitar que caiga sobre la vía pública agua, polvo o parte de la carga.

Los vehículos, antes de salir de la obra, deberán proceder a la limpieza de bajos y ruedas con la finalidad de impedir que se ensucie la vía pública. En las obras será obligatoria la instalación de un foso de paso de camiones para dicho lavado. En cualquier caso, la empresa responsable de la obra queda obligada a limpiar diariamente la zona de la vía pública afectada. En caso de incumplimiento serán responsables, solidariamente, la empresa constructora, el titular de los vehículos y el titular de la licencia de obra.

Los vehículos destinados a los trabajos de construcción darán cumplimiento a las prescripciones que se establecen sobre transporte y vertido de tierras y escombros procedentes de obras establecidos en la Ordenanza de Residuos de Construcción y Demolición.



Artículo 12. Transporte de hormigón

Queda prohibido el transporte de hormigón en vehículo hormigonera sin llevar cerrada la boca de descarga con un dispositivo que impida el vertido del mismo a la vía pública.

Asimismo, se prohíbe limpiar las hormigoneras en espacios públicos.

Serán responsables directos del incumplimiento de este artículo el propietario del vehículo y el conductor, y responsable subsidiario el propietario de la edificación; estando obligados a la retirada del hormigón vertido, a la limpieza de toda la parte de la vía pública afectada y a la reparación de los daños causados, sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

CAPITULO IV. LIMPIEZA DE ZONAS DE CARÁCTER PRIVADO.

Artículo 13. Limpieza de las edificaciones

Los propietarios de fincas, viviendas y establecimientos están obligados a mantener en perfecto estado de limpieza la fachada y diferentes partes de los inmuebles que sean visibles desde la vía pública, de tal manera que se consiga una uniformidad en su estética, acorde con el entorno urbano. Asimismo, están obligados a la eliminación y limpieza de pintadas y graffiti.

En la limpieza de escaparates, puertas, marquesinas, toldos o cortinas de los establecimientos comerciales, se adoptarán las debidas precauciones para no causar molestias a los transeúntes ni ensuciar la vía pública, retirando los residuos resultantes. Estas operaciones deberán realizarse desde la hora de apertura de los comercios hasta las 23:00 horas.

Iguales precauciones deberán adoptarse para la limpieza de balcones y terrazas de los domicilios particulares, limitando su horario hasta las 21:00 horas.

CAPITULO V. DE LA LIMPIEZA DE LA CIUDAD EN CUANTO AL USO COMÚN ESPECIAL Y PRIVATIVO Y LAS MANIFESTACIONES PÚBLICAS EN LA CALLE

Artículo 14. Limpieza de los espacios públicos en relación a los actos de publicidad

Cualquier actividad publicitaria relacionada con la colocación de carteles, pancartas, octavillas, etc., que se desarrolle en la vía pública, queda sujeta a autorización municipal. El responsable de la actividad publicitaria autorizada queda obligado a la retirada de los elementos publicitarios utilizados y a la limpieza de los espacios públicos ensuciados.

El incumplimiento de las condiciones de la autorización llevará implícito la imposición de la sanción correspondiente.

En aquellos casos en que se estime conveniente, el Ayuntamiento podrá exigir la constitución de fianza por la cuantía equivalente a los costes previsibles de limpieza y acondicionamiento del espacio público utilizado, independientemente de la imposición de las sanciones correspondientes.

Artículo 15. Pintadas

Quedan prohibidas las pintadas en la vía pública sobre elementos estructurales, calzadas, aceras, mobiliario urbano, muros, paredes, quioscos, cabinas y farolas, excepto aquellas permitidas por el Ayuntamiento.

Cuando un inmueble haya sido objeto de pintadas o pegada de carteles, el propietario lo comunicará al Ayuntamiento para que proceda a la localización del responsable. Si no es posible localizar al responsable, el coste de la limpieza lo asumirá el propietario del inmueble.

Artículo 16. Limpieza de suelo público en la organización de actos privados

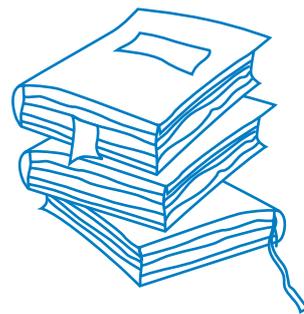
Los organizadores privados de actos públicos son responsables de la afectación que, como consecuencia de los mismos, se efectúe a la higiene urbana.

Dichos organizadores están obligados a informar al Ayuntamiento del lugar, recorrido, si lo hubiese, y horario del acto a celebrar. En la instancia o solicitud que se presente deberá figurar claramente el nombre completo, número de identidad y domicilio del organizador. Si no se informa de lo contrario, se considerará organizador a la persona a cuyo nombre aparezca en la instancia por la que se informa al Ayuntamiento del acto a realizar.

Los organizadores de actos públicos son responsables de la suciedad derivada de los mismos y estarán obligados a adoptar las medidas suficientes y necesarias para preservar la limpieza del lugar.

El Ayuntamiento podrá exigir una fianza, cuya valoración efectuará en sus presupuestos anuales, por el importe previsible de las operaciones de limpieza que se originen como consecuencia de dicho acto.

La fianza depositada será devuelta íntegramente si las operaciones de limpieza hubieran sido correctamente realizadas y no existieren responsabilidades administrativas. En caso contrario, se calculará la diferencia entre lo depositado y lo debido por tales conceptos y, si aquella fuese favorable al interesado, le será devuelta.



CAPITULO VI. REPERCUSIONES EN LA LIMPIEZA POR LA TENENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA PÚBLICA

Artículo 17. Tenencia y circulación de animales domésticos

La tenencia y circulación de animales en la vía pública se ajustará a lo dispuesto en las ordenanzas municipales sobre control animal y cuantas se promulguen específicamente sobre la materia.

Artículo 18. Higiene

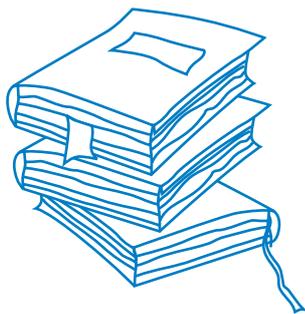
El Ayuntamiento establecerá los equipamientos especiales para las deposiciones de los animales de compañía, señalando los lugares habilitados e instalando los elementos de contención adecuados y las señales preventivas e informativas necesarias para el mejor uso de los mismos.

En tanto que estas medidas no puedan ser establecidas, el conductor o propietario del animal deberá evacuar las deposiciones de manera higiénicamente aceptable mediante bolsas impermeables que dejará perfectamente cerradas en las papeleras u otros elementos de contención indicados por los servicios municipales.

Artículo 19. Celebraciones que requieran la participación de animales

La celebración de actos públicos con presencia de animales, así como concursos, exposiciones y similares, que se realicen en la vía pública precisará de autorización municipal, con el consiguiente abono de tasas o depósito de fianza para responder por los daños o suciedad que se pudiera ocasionar.

El personal dependiente del servicio procederá a la recogida de los excrementos que los animales hubieran producido, dejando la zona en las debidas condiciones de limpieza. El Ayuntamiento deducirá de la fianza depositada, o hará abonar cuando proceda, los gastos que se deriven de estos trabajos; todo ello a través del correspondiente procedimiento administrativo en el que se garantizará la audiencia de los afectados.



CAPITULO VII. SOLARES

Artículo 20. Mantenimiento y limpieza de solares

Todos los solares deberán estar cerrados, mantenerse libres de residuos y en las debidas condiciones de higiene, seguridad, salubridad y ornato público. La limpieza de estos solares se realizará de forma periódica e incluirá, si es necesario, su desratización y desinfección, así como la eliminación de malas hierbas.

La responsabilidad de limpieza recaerá sobre el titular de la propiedad.

Artículo 21. Competencia

Es competencia del Ayuntamiento la inspección y realización subsidiaria de los trabajos de limpieza y vallado.

Iniciada la prestación subsidiaria por los servicios municipales no se interrumpirá aunque el propietario manifieste su propósito de realizar las prestaciones incumplidas.

Artículo 22. Terrenos de titularidad municipal

Los terrenos que, en virtud del cumplimiento de la normativa urbanística o como consecuencia de cesiones voluntarias, pasen a ser de titularidad municipal, serán objeto de limpieza y mantenimiento por el Ayuntamiento desde la fecha de aceptación de la cesión.

CAPITULO VIII. ABANDONO DE MUEBLES Y ENSERES EN LA VÍA PÚBLICA

Artículo 23. Abandono de muebles y enseres en la vía pública

Se prohíbe el abandono de muebles y enseres en la vía pública, salvo los que estén en espera de ser retirados por el servicio especial de recogida de los mismos, en las horas indicadas.

Es competencia del Servicio Municipal de Residuos la retirada de todo objeto abandonado en la vía pública.

Los gastos ocasionados por la recogida, transporte y custodia de estos materiales correrán a cargo de sus propietarios o de los productores de los residuos.

CAPITULO IX. PLAYAS

Artículo 24. Consideración de playa

Se entiende por playa todo el espacio que constituye el dominio público marítimo terrestre estatal, definido en el Título 1º de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Artículo 25. Limpieza de las playas

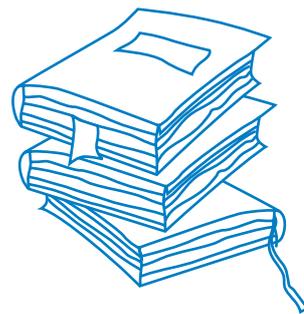
La limpieza de las playas será efectuada por el Ayuntamiento, por gestión directa o indirecta, con la frecuencia y horarios que estime más oportuno.

El Ayuntamiento instalará contenedores y papeleras a lo largo de toda la playa para la deposición en ellos de los residuos generados en la misma.

Queda terminantemente prohibido cualquier acto que pudiera ensuciar las playas, estando el responsable obligado a la limpieza inmediata de la suciedad causada, sin perjuicio de las sanciones que pudieran derivarse por tales hechos.

Los titulares autorizados para las explotaciones en régimen de alquiler (embarcaciones, patines, hamacas, toldos, etc.), serán responsables de la limpieza de la zona ocupada por sus actividades.

Toda ocupación de vía pública en primera línea de playa deberá atenerse a los horarios establecidos por el Ayuntamiento para depositar los residuos generados en sus negocios, siendo sancionados si incumpliesen dicha norma.



Artículo 26. Prohibiciones

En las playas queda totalmente prohibido:

- Arrojar a la arena o al mar cualquier tipo de residuo, debiéndose utilizar las papeleras y contenedores instalados a tal fin.
- Satisfacer las necesidades fisiológicas en el mar o en la playa.
- Lavarse en el mar o en la playa utilizando productos de limpieza.

CAPITULO X. ACTUACIONES DEL CIUDADANO, EN CASO DE NEVADA, RESPECTO A LA LIMPIEZA DE LA VIA PÚBLICA

Artículo 27. Obligaciones en caso de nevada

En caso de nevada, los empleados de fincas o inmuebles, o en su defecto las comunidades de los mismos, y, en cualquier caso, quienes tengan a su cargo la limpieza de edificios públicos y establecimientos de toda índole, están obligados a limpiar de hielo y nieve las aceras en la longitud correspondiente a su fachada, y en una anchura mínima de dos metros si el ancho de la acera es mayor.

El hielo y nieve recogidos se depositará en la acera junto al bordillo, pero no en la calzada, para no entorpecer la circulación del agua o de los vehículos.

Artículo 28. Prohibición de arrojar nieve a la vía pública

En ningún caso será lanzada a la vía pública la nieve que se hubiese acumulado en terrazas, balcones, cubiertas y restantes partes de los edificios, salvo las disposiciones que en sentido contrario dicte la autoridad municipal competente.

CAPÍTULO XI. RÉGIMEN DISCIPLINARIO

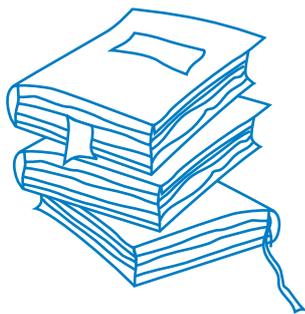
Artículo 29. Definición de infracción

Será considerada como infracción toda aquella actuación que vulnere las prescripciones contenidas en la presente Ordenanza.

Artículo 30. Criterios de graduación de las infracciones

A la hora de imponer las sanciones debe tenerse en cuenta, para graduar la cuantía de las multas y la imposición de sanciones accesorias, si proceden, los siguientes criterios:

- a) Naturaleza y gravedad de la infracción.
- b) Circunstancias del responsable de la misma, atendiendo a la importancia o categoría de la actividad económica del infractor, así como a su capacidad económica.
- c) Grado de culpabilidad, intencionalidad y participación.
- d) Reincidencia del infractor, teniendo en cuenta que se considera como reincidente aquel titular de la actividad que hubiera sido sancionado anteriormente, mediante resolución firme, una o más veces por cualquiera de los conceptos expresados en esta Ordenanza.
- e) Perjuicio causado al medio ambiente, así como el grado de incidencia respecto de los derechos de las personas en materia de protección de la salud, seguridad, medio ambiente, entorno urbanístico e intereses económicos.
- f) Irreparabilidad de los daños causados al medio ambiente o el elevado coste de reparación.



- g) Beneficio obtenido con la infracción.
- h) Peligro en que se haya puesto la salud de las personas.
- i) El hecho de que exista requerimiento previo.
- j) La reparación voluntaria de los perjuicios causados por el infractor y su colaboración con el Ayuntamiento y/o empresa gestora del servicio.
- k) Otras circunstancias concurrentes que se estime oportuno considerar como atenuante o agravante.

En la imposición de la sanción se tendrá en cuenta que, en todo caso, la comisión de la infracción no resulte más beneficiosa para el infractor que el cumplimiento de las normas infringidas.

Artículo 31. Calificación de las infracciones

Las infracciones se clasifican en muy graves, graves y leves.

1. Infracciones muy graves.

Se consideran infracciones muy graves:

- 1) Cualquiera de las calificadas como graves cuando con ello se pusiera en peligro la salud de las personas o el medio ambiente.
- 2) La reincidencia en infracciones graves.

2. Infracciones graves.

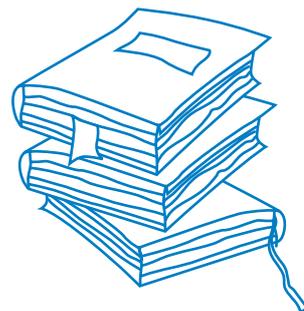
Se consideran infracciones graves:

- 1) Dañar o deteriorar gravemente las papeleras, contenedores, cubas o recipientes varios suministrados por el Ayuntamiento.
- 2) Depositar petardos, colillas, cigarros, u otros materiales encendidos en las papeleras y demás contenedores viarios.
- 3) Abandonar, verter o eliminar en la vía pública cualquier clase de producto que pueda dañar los pavimentos o afectar a la integridad y seguridad de las personas, animales o plantas y/o afectar a las instalaciones municipales de saneamiento.
- 4) Lavar vehículos y maquinaria en la vía pública, o cambiarles el aceite u otros líquidos, así como repararlos, salvo actuaciones puntuales de emergencia.
- 5) Omitir las operaciones de limpieza y de retirada de residuos tras realizar la carga, descarga, salida o entrada a obras o almacenes, etc., por cualquier vehículo.
- 6) En lo que respecta a las empresas de transporte público, no mantener limpias de grasas y aceites las paradas fijas, así como el principio y final del trayecto.
- 7) No impedir, en las obras que se realicen en la vía pública, la diseminación y vertido de materiales sobrantes de obra fuera de la zona estrictamente afectada por los trabajos.
- 8) Omitir las operaciones de limpieza después de realizar operaciones de carga, descarga y transporte de tierras y escombros.
- 9) No mantener limpias las superficies próximas a trabajos en zanjas, canalizaciones y conexiones realizadas en la vía pública.
- 10) Transportar tierras y/o escombros sin cubrir el contenedor o sobrepasando los extremos superiores del mismo, así como utilizar suplementos adicionales no autorizados.
- 11) Limpiar los vehículos hormigoneras y/o descargar los sobrantes de los mismos en la vía pública o en solares públicos o privados, sin contar con previa autorización municipal.
- 12) Transportar materiales líquidos o semilíquidos en vehículo sin llevar cerrada la boca de descarga con un dispositivo que impida su vertido en la vía pública.
- 13) Realizar pintadas en la vía pública, tanto sobre sus elementos estructurales, calzadas, aceras y mobiliario urbano, como sobre muros y fachadas.
- 14) No vallar los solares, y/o no mantenerlos libres de malas hierbas y residuos, ni debidamente desratizados y desinfectados, y/o en las debidas condiciones de higiene, seguridad, salubridad y ornato público.
- 15) La reincidencia en infracciones leves.

3. Infracciones leves.

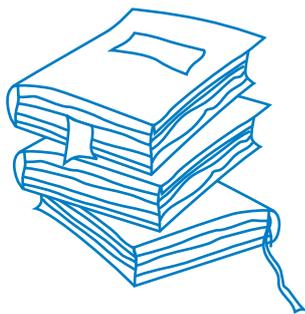
Se consideran infracciones leves:

- 1) Tirar en la vía pública todo tipo de productos que puedan deteriorarla.
- 2) No depositar en las papeleras dispuestas al efecto los residuos sólidos de pequeño tamaño como papel, envoltorios o similares.
- 3) Arrojar desde los vehículos desperdicios a la vía pública.
- 4) Sacudir prendas o alfombras en la vía pública.
- 5) Escupir o satisfacer las necesidades fisiológicas en la vía pública.
- 6) El riego de plantas, si con ello se producen derramamientos o goteos sobre la vía pública en horas no permitidas.
- 7) No recoger de forma inmediata los excrementos evacuados por animales de compañía en la vía pública.
- 8) El vertido sobre la vía pública de desagües de aparatos de aire acondicionado.
- 9) Lavar vehículos en la vía pública.
- 10) Abandonar muebles y enseres particulares en la vía pública.
- 11) Depositar restos de poda o jardinería en espacios públicos.
- 12) No mantener en las debidas condiciones de limpieza los establecimiento comerciales, sean o no fijos, tales como bares, cafés, quioscos, puestos de venta y similares, tanto las propias instalaciones como el espacio urbano sometido a su influencia.
- 13) No proceder por parte del contratista, constructor o promotor o el transportista, a la limpieza diaria y sistemática, de la vía pública que resulte afectada por la construcción de edificios, realización de obras, labores de carga y descarga de materiales destinados a estas.
- 14) Depositar en la vía pública, fuera del terreno acotado para la obra, todo tipo de materiales, incluyendo tierras, arenas, gravas, cemento y demás materiales y elementos mecánicos de contención o excavación.
- 15) No utilizar contenedores en las obras cuando los materiales de extracción o recogida excedan un volumen de un metro cúbico.
- 16) No retirar de la vía pública los contenedores para obras dentro de las 24 horas siguientes a la terminación de los trabajos.
- 17) Omitir las operaciones de limpieza tras la retirada del contenedor para obras.
- 18) No mantener limpias las fachadas de comercios y establecimientos, cuya responsabilidad recaerá sobre los titulares de los mismos.
- 19) Limpiar escaparates, puertas, toldos, cortinas, etc., de establecimientos comerciales, ensuciando la vía pública, así como no depositar los residuos generados por esta operación en bolsas y éstas en los contenedores.
- 20) No solicitar la autorización municipal para la colocación de carteles, pancartas, banderolas, distribución de octavillas o cualquier otra actividad publicitaria.
- 21) No limpiar los espacios de la vía pública que se hubiese ensuciado con la publicidad realizada, así como no retirar, dentro del plazo autorizado, todos los elementos publicitarios que se hubieren utilizado y sus correspondientes accesorios.
- 22) No constituir las fianzas u otro tipo de garantías encaminadas a garantizar las responsabilidades derivadas del ensuciamiento que pudieran originar los elementos publicitarios.
- 23) No solicitar, previamente a realizar cualquier actividad que pueda ocasionar suciedad en la vía pública, la licencia correspondiente, así como no adoptar las medidas necesarias para evitar ensuciarla, y/u omitir las operaciones de limpieza y retirada de residuos resultantes tras la terminación de la misma.



Artículo 32. Sanciones

Sin perjuicio de exigir, cuando proceda, las responsabilidades de carácter penal, civil o de otro orden en que se pueda incurrir, las infracciones a la normativa y obligaciones contempladas en la presente Ordenanza serán sancionadas de acuerdo a la gravedad de las mismas, pudiéndose tomar como modelo lo establecido por la Ley



10/1998, de 22 de abril, de Residuos:

- Infracciones muy graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones leves: Multa de hasta Euros.

Las multas son compatibles con las sanciones de apercibimiento, cese y clausura temporales.

Tendrá la consideración de circunstancia atenuante la adopción espontánea, por parte del responsable de la infracción de medidas correctoras con anterioridad a la incoación del expediente sancionador.

Cuando se impongan sanciones de carácter temporal, será requisito previo para la reanudación de la actividad que ocasionó la infracción la corrección de las circunstancias determinantes de la sanción.

De conformidad con lo previsto en el artículo 131.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la multa a imponer podrá ser incrementada en la cuantía del beneficio obtenido mediante la realización de la conducta tipificada como infracción.

En todo caso, los daños causados en los bienes de dominio público deberán resarcirse adecuadamente, reponiendo la cosa a su estado original.

Artículo 33. Sustitución de las sanciones pecuniarias

Las sanciones pecuniarias podrán ser sustituidas, previa conformidad del infractor sancionado, por trabajos en beneficio de la comunidad de la misma índole que el daño o infracción cometido.

Artículo 34. Procedimiento sancionador

Para imponer las sanciones correspondientes a las infracciones tipificadas en la presente Ordenanza deberá seguirse el procedimiento sancionador regulado en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

El procedimiento se iniciará de oficio por la propia Administración Municipal, en virtud de la función inspectora y de comprobación propia de su competencia o, a instancia de parte, mediante la correspondiente denuncia.

Toda persona natural o jurídica, podrá denunciar ante el Ayuntamiento cualquier infracción de la presente Ordenanza. De resultar temerariamente injustificada la denuncia serán de cargo del/la denunciante los gastos que origine la inspección.

Los propietarios y los usuarios por cualquier título de edificios, actividades o instalaciones deberán permitir las inspecciones y comprobaciones señaladas en la presente Ordenanza.

Artículo 35. Responsabilidad

Las acciones u omisiones que infrinjan lo establecido en esta Ordenanza generarán responsabilidad de naturaleza administrativa, sin perjuicio de la exigible por la vía penal o civil, u otro orden en que puedan incurrir.

Cuando el cumplimiento de las obligaciones previstas en esta Ordenanza corresponda a varias personas conjuntamente, responderán de forma solidaria de las infracciones que se cometan y de las sanciones que se impongan. Asimismo, serán responsables subsidiarios de las sanciones impuestas a las personas jurídicas que hayan cesado en sus actividades, quienes ocuparan el cargo de administrador en el momento de cometerse la infracción.

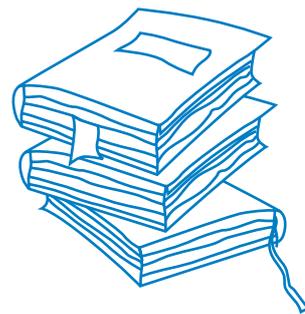
Artículo 36. Ejecución subsidiaria

En caso de que se produzca el incumplimiento de los requerimientos enunciados en los artículos anteriores y mediante la imposición de multas coercitivas no se lograra el cumplimiento del mismo, se podrá proceder por los servicios municipales a la ejecución subsidiaria, con cargo al infractor, de las medidas que sean necesarias para la restauración ambiental.

No será necesario requerimiento previo, pudiendo procederse de modo inmediato a la ejecución, cuando la persistencia de la situación pudiera derivarse un peligro inminente para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

Artículo 37. Régimen supletorio

En todo lo que no esté previsto en esta Ordenanza será de aplicación la Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos, así como la normativa autonómica en esta materia y las disposiciones de régimen local que la complementen.



6.4.3. Residuos de Construcción y Demolición

ORDENANZA REGULADORA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 1. Objeto
- Artículo 2. Ámbito de aplicación
- Artículo 3. Definiciones
- Artículo 4. Concesión de Licencia de obras
- Artículo 5. Fianza
- Artículo 6. Almacenamiento de RCDs
- Artículo 7. Colocación de contenedores
- Artículo 8. Utilización de contenedores
- Artículo 9. Empresas suministradoras de contenedores
- Artículo 10. Transporte y vertido de RCDs
- Artículo 11. Prohibiciones
- Artículo 12. Vertederos y plantas de reciclaje de tierras y escombros

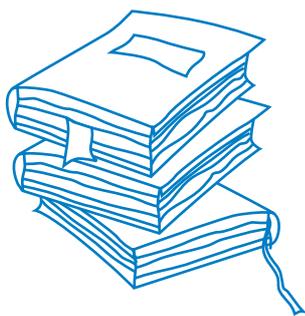
CAPÍTULO II. RÉGIMEN DISCIPLINARIO

- Artículo 13. Definición de infracción
- Artículo 14. Criterios de graduación de las infracciones
- Artículo 15. Calificación de las infracciones
- Artículo 16. Sanciones
- Artículo 17. Prescripción de infracciones y sanciones
- Artículo 18. Responsabilidad
- Artículo 19. Medidas complementarias
- Artículo 20. Régimen supletorio

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto

Esta Ordenanza tiene por objeto regular, dentro de las competencias municipales, la gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) de naturaleza inerte generados en actividades de excavación, construcción, reforma, rehabilitación y demolición.



Artículo 2. Ámbito de aplicación

La presente Ordenanza será de aplicación a todos aquellos residuos de construcción y demolición generados tanto en obras mayores como en obras menores que se originen en el ámbito municipal.

Quedan excluidos de la consideración de residuos de construcción y demolición:

- Los materiales procedentes de la excavación sean reutilizados como relleno para otra obra, siempre que no estén contaminados por sustancias peligrosas
- Los residuos calificados como peligrosos por la legislación vigente
- Los residuos procedentes de actividades mineras
- Los residuos industriales
- Los residuos agrícolas
- Otros residuos que se generen en este tipo de actividades pero que no puedan considerarse como RCDs por ser asimilables a urbanos y se deban gestionar por otras vías, especialmente los residuos de envases y embalajes

Artículo 3. Definiciones

“Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs)”: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción y demolición

“Productor de RCDs”: la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción y demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción y demolición.

“Poseedor de RCDs”: el productor de residuos de construcción y demolición o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción y/o demolición.

“Gestores de RCDs”: titular de las instalaciones donde se efectúen las operaciones de gestión de los residuos y/o el titular de las instalaciones donde se efectúa el vertido del desperdicio.

“Gestión de RCDs”: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y el vertido, incluida la vigilancia de estas actividades y la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

“Vertedero”: Instalación autorizada de eliminación de residuos mediante su depósito subterráneo o en la superficie, por periodos de tiempos superiores a dos años.

Artículo 4. Concesión de Licencia de obras

Todo productor de RCDs deberá solicitar, junto a la licencia de obra, la autorización de generación de RCDs. Asimismo, el productor estará obligado a llevar un registro de la cantidad de RCDs generados, origen, método de gestión y destino final.

La concesión de licencia municipal para la realización de obras de construcción, demolición, rehabilitación o reforma llevará implícita la autorización para la generación de tierras y escombros, el transporte de los mismos y la descarga en vertedero autorizado.

El solicitante de una licencia de obra mayor deberá presentar, junto al proyecto técnico, una memoria relacionada con la generación de residuos de construcción y demolición y en la que se incorporará, al menos, la siguiente información:

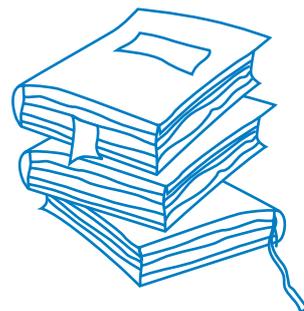
- Datos de la persona física o jurídica que va a generar RCDs (Nombre, dirección, teléfono, persona de contacto, etc.)
- Identificación de los residuos a generar según la Orden MAM/304/2002, o sus modificaciones posteriores.
- Cantidad estimada de cada tipo de residuo que se generará. Las unidades a utilizar serán toneladas y metros cúbicos.

- Medidas de clasificación/selección “in situ” previstas.
- Destino previsto de los residuos.

La documentación presentada será estudiada por los técnicos municipales quienes podrán requerir al solicitante la presentación de documentación adicional o aquella necesaria para subsanar deficiencias. Una vez analizada toda la información, y si todo es conforme, los técnicos informarán favorablemente y establecerán el importe de la fianza que debe aportar el productor de RCDs.

La autorización otorgada llevará reflejada la cantidad de RCDs que el productor está autorizado a generar. Esta cantidad podrá ser modificada durante la ejecución de la obra mediante la presentación de una nueva solicitud en la que se especificará el motivo de la modificación.

Los RCDs generados en reformas domiciliarias cuyo volumen sea inferior a 1 m³ quedarán exentos de la solicitud de autorización y podrán ser transportados directamente por los poseedores hasta el Punto Limpio del municipio.



Artículo 5. Fianza

El solicitante de la autorización de generación de RCDs deberá constituir la fianza establecida por los técnicos municipales en función de la documentación presentada, en el momento de obtener la licencia de obra.

La fianza podrá ser efectiva mediante depósito en efectivo o aval bancario.

El importe de la fianza será devuelto al interesado mediante la presentación de un certificado del gestor en el cual quede acreditada la correcta gestión a la que han sido destinados los residuos generados. La solicitud de la devolución de la fianza se deberá realizar en el plazo máximo de tres meses a contar desde la fecha de la certificación del gestor.

Una incorrecta gestión de los RCDs será motivo de ejecución de la fianza por parte del Ayuntamiento para actuar subsidiariamente, con independencia de las sanciones que puedan ser aplicadas de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos.

El importe de la fianza que deberá ser depositada en el momento de obtener la licencia urbanística municipal quedará fijado anualmente en las ordenanzas fiscales.

Artículo 6. Almacenamiento de RCDs

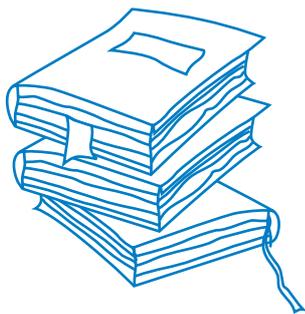
Los RCDs únicamente podrán almacenarse en la vía pública mediante la utilización de contenedores o sacas de tipo y dimensiones normalizadas internacionalmente.

La instalación de contenedores o sacas queda sujeta a autorización municipal y al pago de la tasa correspondiente.

La solicitud de autorización municipal para la colocación de contenedores o sacas para el almacenamiento de RCDs deberá incluir los siguientes datos:

- Nombre del titular o promotor de la obra
- Dirección
- Ubicación de la obra
- Lugar de emplazamiento del contenedor o saca
- Tipo de contenedor y tamaño
- Fecha de colocación
- Fecha prevista de retirada
- Empresa responsable de la retirada y el transporte

Con la autorización municipal se entregará una etiqueta con un número de identificación que deberá quedar colocada en parte visible de cada saca o contenedor. Si carecen de este distintivo se entenderá que tampoco tienen autorización municipal, siendo responsable de este incumplimiento el promotor y la empresa propietaria de los mismos.



Todos los contenedores y las sacas deberán estar marcados con el nombre del titular y los correspondientes datos de contacto. Por último, el Ayuntamiento podrá modificar el tamaño, tipo y lugar del contenedor autorizado si así lo considera necesario.

Artículo 7. Colocación de contenedores

Los contenedores deberán ubicarse en la vía pública de tal manera que garanticen la seguridad y el tránsito de vehículos y peatones. Se situarán en las calzadas, en los lugares destinados al estacionamiento de vehículos y en las aceras siempre y cuando éstas tengan más de tres metros de ancho.

Se situarán frente a la obra o lo más próximo posible a ésta, en paralelo a la acera o en perpendicular si se trata de una zona de estacionamiento en batería.

En ningún caso podrán situarse en pasos de peatones, vados, cruces, estacionamientos reservados para minusválidos, sobre imbornales, alcorques de árboles o sobre tapas de servicios públicos (agua, telefonía, etc.).

Deberán disponer de elementos reflectantes en sus partes más salientes de tal manera que se incremente su visibilidad en las horas nocturnas.

Siempre que sea posible, los contenedores se colocarán en el interior de la zona vallada de la obra, en cuyo caso no se requerirá autorización del Ayuntamiento por ocupación de la vía pública.

Artículo 8. Utilización de contenedores

Los contenedores no podrán estar instalados en la vía pública, sin proceder a su vaciado, por un espacio de tiempo superior a 7 días. En todo caso, deberán ser retirados los fines de semana y los días festivos.

No podrán almacenarse residuos en cantidad tal que rebase la capacidad máxima del contenedor.

Los contenedores deberán cubrirse, con los dispositivos adecuados, mientras no sean utilizados, para evitar que sean depositados en ellos residuos ajenos a la obra a la que están asignados.

Los contenedores, una vez llenos, deberán ser retirados en un plazo no superior a las 24 horas; antes de la retirada deberán ser cubiertos por lonas para evitar la caída de materiales o su dispersión a causa de viento. En el caso de que, aun habiendo adoptado las medidas adecuadas, se produjera una caída accidental a la vía pública de los materiales transportados, se procederá a la recogida inmediata de los mismos por parte del transportista.

Artículo 9. Empresas suministradoras de contenedores

Las empresas suministradoras de contenedores para almacenar RCDs deberán constituir una fianza cuyo importe será fijado anualmente en las correspondientes Ordenanzas Fiscales. La fianza tiene como finalidad garantizar la eliminación de los residuos en los vertederos autorizados.

Las empresas deberán presentar, en la Concejalía competente y con una periodicidad trimestral, los documentos de entrada en vertedero autorizado. Una vez verificado el destino de los RCDs a vertedero autorizado durante un año natural, la fianza depositada será devuelta.

Las empresas suministradoras y transportistas de contenedores deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Transportistas de contenedores de RCDs de Ayuntamiento.

Artículo 10. Transporte y vertido de RCDs

Toda persona natural o jurídica podrá realizar el transporte de RCDs en vehículos apropiados y debidamente autorizados que reúnan las condiciones adecuadas de higiene y seguridad y con las autorizaciones preceptuadas en la legislación vigente.

Todo el material transportado deberá ir cubierto con una lona o malla para evitar su pérdida.

Se cumplirán con todas las prescripciones establecidas en la Ley de Seguridad Vial.

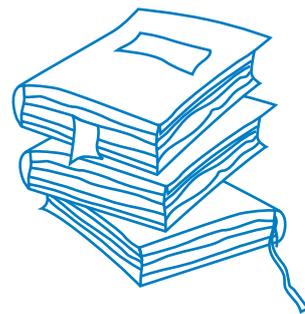
Los transportistas serán los responsables de la suciedad que puedan ocasionar como consecuencia del transporte de los RCDs, siendo responsabilidad suya la limpieza de las zonas afectadas.

Antes de abandonar las obras, las ruedas de los vehículos y cualquier otra parte que lo requiera deberán ser limpiadas para evitar la suciedad de la vía pública.

Los transportistas de RCDs no podrán recoger ningún residuo si el poseedor de los mismos no cuenta con la correspondiente licencia de obras.

Los transportistas están obligados a entregar los RCDs en vertederos autorizados.

El transporte de RCDs por el casco urbano podrá realizarse en el horario comprendido entre las 08:00 horas y las 20:00 horas; fuera de este horario, y siempre que esté suficientemente justificado, se requerirá autorización expresa del Ayuntamiento.



Artículo 11. Prohibiciones

En relación con la generación de los residuos de construcción y demolición, quedan prohibidas las acciones siguientes:

- Depositar escombros procedentes de obras menores de construcción y demolición en los contenedores destinados a la recepción de residuos domiciliarios
- Depositar escombros y tierras procedentes del movimiento de tierras en solares, descampados, bordes de caminos o carreteras, márgenes de ríos, lagunas, arroyos, vías pecuarias, aceras y en cualquier otro espacio no destinado a tal fin. La persona que fuera sorprendida realizando esta acción será obligada a recoger los residuos y transportarlo a vertedero autorizado, independientemente de las sanciones que puedan ser aplicadas.
- Almacenar material de construcción en la vía pública, fuera de los límites marcados por la valla de protección de la obra.
- Utilizar, sin autorización del Ayuntamiento, tierras y escombros para relleno, nivelado o cualquier otra aplicación.

Artículo 12. Vertederos y plantas de reciclaje de tierras y escombros

Se consideran vertederos de RCDs aquellas instalaciones autorizadas que por las características de ubicación y topográficas pueden ser utilizadas para la recepción de materiales procedentes de la construcción, demolición, reformas, etc. siempre que sean de naturaleza inerte.

Los vertederos podrán ser municipales, si la gestión la realiza el propio Ayuntamiento directamente o mediante concesión, o particulares, en cuyo caso se requerirá la correspondiente licencia municipal.

El Ayuntamiento contará con una relación permanentemente actualizada de todos los vertederos de inertes existentes en su término municipal.

Los escombros procedentes de la construcción, reforma o demolición de edificios deberán valorizarse, en la medida de lo posible, en una planta de reciclaje.

La solicitud de licencia particular de vertederos y plantas de reciclaje se ajustará a lo dispuesto en la legislación vigente.

El Servicio Municipal de Residuos controlará el exacto cumplimiento de las condiciones establecidas.

En los pliegos de condiciones de las obras públicas municipales se tendrá en consideración la utilización de materiales reciclados de RCDs siempre que sea posible.



CAPÍTULO II. RÉGIMEN DISCIPLINARIO

Artículo 13. Definición de infracción

Se considera infracción cualquier actuación que vulnere las prescripciones contenidas en la presente Ordenanza.

Artículo 14. Criterios de graduación de las infracciones

A la hora de imponer las sanciones debe tenerse en cuenta, para graduar la cuantía de las multas y la imposición de sanciones accesorias, si proceden, los siguientes criterios:

- a) Naturaleza y gravedad de la infracción.
- b) Circunstancias del responsable de la misma, atendiendo a la importancia o categoría de la actividad económica del infractor, así como a su capacidad económica.
- c) Grado de culpabilidad, intencionalidad y participación.
- d) Reincidencia del infractor, teniendo en cuenta que se considera como reincidente aquel titular de la actividad que hubiera sido sancionado anteriormente, mediante resolución firme, una o más veces por cualquiera de los conceptos expresados en esta Ordenanza.
- e) Perjuicio causado al medio ambiente, así como el grado de incidencia respecto de los derechos de las personas en materia de protección de la salud, seguridad, medio ambiente, entorno urbanístico e intereses económicos.
- f) Beneficio obtenido con la infracción.
- g) Peligro en que se haya puesto la salud de las personas.
- h) La reparación voluntaria de los perjuicios causados por el infractor y su colaboración con el Ayuntamiento y/o empresa gestora del servicio.
- i) Otras circunstancias concurrentes que se estime oportuno considerar como atenuante o agravante.

En la propuesta de resolución del expediente sancionador deberá justificarse, expresamente, la concurrencia y aplicación de los citados criterios.

Artículo 15. Calificación de las infracciones

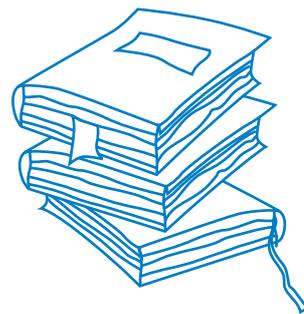
Las infracciones se clasifican en muy graves, graves y leves.

1. *Muy graves:*

Se consideran infracciones muy graves:

- 1) El ejercicio de una actividad de gestión de los escombros sin la preceptiva autorización o con ella caducada o suspendida.
- 2) El incumplimiento de las obligaciones impuestas en las autorizaciones, así como la actuación en forma contraria a lo establecido en la Ley 10/1998 y en esta Ordenanza, cuando la actividad no esté sujeta a autorización específica, siempre que se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o cuando la actividad tenga lugar en espacios protegidos.
- 3) El abandono, vertido o eliminación incontrolados de residuos de construcción y demolición siempre que se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la salud de las personas.
- 4) La ocultación o la alteración maliciosa de datos aportados a los expedientes administrativos para la obtención de autorizaciones, así como el incumplimiento de la obligación de custodia y mantenimiento de dicha documentación relacionadas con el ejercicio de las actividades reguladas en esta Ordenanza.
- 5) La no realización de las operaciones de limpieza y recuperación ambiental cuando un suelo haya sido afectado por un vertido, tras el correspondiente requerimiento del Ayuntamiento o el incumplimiento, en su caso, de las obligaciones derivadas de acuerdos voluntarios o convenios de colaboración.
- 6) La mezcla de residuos peligrosos con los residuos objeto de esta Ordenanza, siempre que como consecuencia de ello se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la salud de las personas.

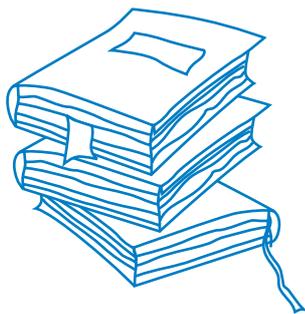
- 7) Verter en los contenedores para escombros materiales que contengan elementos inflamables, explosivos, nocivos, peligrosos, susceptibles de putrefacción, de emitir olores desagradables o que por cualquier otra causa puedan constituirse en insalubres, molestos, nocivos, incómodos, peligrosos o inseguros para los usuarios de la vía pública, vecinos o para la protección y estética del entorno donde estén ubicados.
- 8) Depositar, almacenar o verter todo tipo de residuos procedente de obras en los cauces de los ríos, arroyos, lagunas, vías pecuarias, ramblas o cualquier cauce seco por donde pueda correr agua de lluvia, sumideros, alcantarillado, colector de aguas pluviales y cualquier otro tipo de desagüe.
- 9) La reiteración de infracciones graves.



2. Graves:

Se consideran infracciones graves:

- 10) El ejercicio de la actividad de gestión de los RCDs sin la preceptiva autorización o con ella caducada o suspendida.
- 11) El incumplimiento de las obligaciones impuestas en las autorizaciones, así como la actuación en forma contraria a lo establecido en la Ley 10/1998 y esta Ordenanza, cuando la actividad no esté sujeta a autorización específica, sin que se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o sin que se haya puesto en peligro grave la salud de las personas.
- 12) El abandono, vertido o eliminación incontrolada de los residuos de construcción y demolición sin que se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la salud de las personas.
- 13) El incumplimiento de la obligación de proporcionar documentación o la ocultación o falseamiento de datos exigidos por la normativa aplicable o por las estipulaciones contenidas en la autorización, así como el incumplimiento de la obligación de custodia y mantenimiento de dicha documentación.
- 14) La falta de constitución de fianzas o garantías, o de su renovación, cuando sean obligatorias.
- 15) La obstrucción a la actividad inspectora o de control de las Administraciones Públicas.
- 16) La mezcla de las diferentes categorías de residuos peligrosos con los residuos objeto de esta Ordenanza, siempre que como consecuencia de ello no se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la salud de las personas.
- 17) No haber solicitado licencia oportuna, de forma previa a la producción de tierras y escombros, transporte de tierras y escombros por la ciudad o descarga de dichos materiales en los vertederos autorizados para tierras y escombros.
- 18) Situar contenedores de escombros en calzadas donde no esté permitido el estacionamiento, en las aceras con menos de tres metros de ancho y en cualquier otra ubicación que no cumpla con los requisitos de paso establecidos con estas normas de colocación.
- 19) Situar los contenedores de recogida de escombros en los pasos de peatones o frente a éstos, en los vados o en las reservas de estacionamiento.
- 20) Situar los contenedores de recogida de escombros de forma que cubran, total o parcialmente, las tapas de acceso de servicios públicos, los alcorques de los árboles o cualquier elemento urbanístico o estético que dificulte su utilización normal o en caso de emergencia.
- 21) Situar los contenedores de recogida de escombros en las calzadas cuando el espacio que quede libre en vías de un solo sentido de marcha sea inferior a 2'75 metros, o en vías de doble sentido de marcha sea inferior a 6 metros.
- 22) No tapar los contenedores cada vez que finalice el horario de trabajo.
- 23) Exceder el nivel de llenado autorizado para cada contenedor de modo que no se pueda garantizar el transporte en condiciones de seguridad.
- 24) No proceder a la colocación de elementos reflectantes.
- 25) La entrega, venta o cesión de residuos no peligrosos a personas físicas o jurídicas distintas de las señaladas en la Ley 10/1998, así como la aceptación de los mismos en condiciones distintas de las que aparezcan en las correspondientes autorizaciones o en las normas establecidas en esta Ley.



- 26) La comisión de alguna de las infracciones indicadas en el apartado anterior cuando, por su escasa cuantía o entidad, no merezcan la calificación de muy graves.
- 27) La reiteración de infracciones leves.

3. Leves:

Se considerarán infracciones leves las siguientes:

- 28) El ejercicio de una actividad descrita en esta Ordenanza sin que se haya efectuado, en su caso, el correspondiente registro administrativo.
- 29) El retraso en el suministro de la documentación que haya que proporcionar al Ayuntamiento de acuerdo con lo establecido por la normativa aplicable o por las estipulaciones contenidas en las autorizaciones.
- 30) No informar al municipio de las medidas de control correspondientes, en el caso de que los residuos se destinen a labores de regeneración.
- 31) La falta de control por parte del gestor de las actividades de recogida, transporte, valorización, tratamiento y eliminación de los RCDs.
- 32) No facilitar, los productores, gestores y poseedores de los residuos, la información que la Administración Ambiental requiera sobre el origen, características, cantidad y emplazamiento de RCDs.
- 33) La falta, por parte de los gestores correspondientes, de los registros de control de residuos (cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de transporte y valorización/eliminación).
- 34) Ocupación indebida de las áreas públicas por parte de los contenedores de recogida de escombros.
- 35) La obstrucción al acceso de los contenedores por parte de vehículos.
- 36) La no separación en origen de los RCDs del resto de residuos de obras y reformas domiciliarias.
- 37) El deterioro de pavimentos y restantes elementos estructurales del municipio.
- 38) Ensuciar la vía pública.
- 39) No retirar los contenedores por parte de la empresa transportista dentro de un plazo de 24 horas una vez se encuentren llenos.
- 40) No tapar los contenedores para escombros con lonas o lienzos de materiales apropiados, una vez llenos, de modo que se produzcan vertidos de materias residuales o dispersiones por acción del viento.
- 41) Cualquier infracción de lo establecido en esta Ordenanza o en las estipulaciones contenidas en las autorizaciones, cuando no esté tipificada como muy grave o grave.

Artículo 16. Sanciones

Sin perjuicio de exigir, cuando proceda, las responsabilidades de carácter penal, civil o de otro orden en que se pueda incurrir, las infracciones a la normativa y obligaciones contempladas en la presente Ordenanza serán sancionadas de acuerdo a la gravedad de las mismas, pudiéndose tomar como modelo lo establecido por la Ley 10/1998, de 22 de abril, de Residuos:

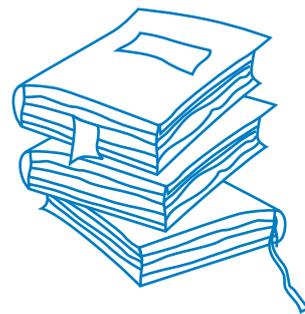
- Infracciones muy graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones graves: Multa desde Euros hasta Euros.
- Infracciones leves: Multa de hasta Euros.

Además, podrá exigirse al infractor la reposición de la situación alterada a su estado originario, así como con la indemnización por los daños y perjuicios causados.

Artículo 17. Prescripción de infracciones y sanciones

Según la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, el régimen de prescripciones de las infracciones y sanciones administrativas será el siguiente:

- Infracciones y sanciones muy graves: En el plazo de 3 años.
- Infracciones y sanciones graves: En el plazo de 2 años.
- Infracciones y sanciones leves: En el plazo de 6 meses.



Artículo 18. Responsabilidad

1. Las acciones u omisiones que infrinjan lo previsto en esta Ordenanza generarán responsabilidad administrativa, sin perjuicio de la que pueda exigirse por la vía penal, civil u otro orden en que puedan incurrir.
2. Son responsables de las infracciones expresadas en este capítulo las personas físicas o jurídicas, así como las comunidades de bienes y similares que, por acción u omisión, hubieren participado en la comisión del hecho infractor por cualquier título y quienes se califican como tales en la presente Ordenanza.

Son responsables en concepto de autor aquellos que han cometido directa o indirectamente el hecho infractor, los que hayan dado órdenes e instrucciones en relación al mismo, los que resulten beneficiarios de la infracción y quienes se definan como tales en el contexto de la presente Ordenanza.

3. La responsabilidad será solidaria, caso de pluralidad de responsables, en los siguientes supuestos:
 - a) Cuando el poseedor o el gestor de los residuos los entregue a persona física o jurídica no autorizada.
 - b) Cuando sean varios los responsables y no sea posible determinar el grado de participación de cada uno en la realización de la infracción.
4. El titular de un bien mueble o inmueble que haya sido utilizado o, de alguna forma, haya tenido incidencia en el hecho infractor, deberá poner en conocimiento de la autoridad instructora del expediente, en su caso, la identidad de la persona física o jurídica responsable de los hechos, dentro del plazo de 15 días. Caso de no hacerlo así, se le reputará responsable de la infracción a todos los efectos.
5. Cuando los daños causados al medio ambiente se produzcan por acumulación de actividades debidas a diferentes personas, la Administración competente podrá imputar individualmente esta responsabilidad y sus efectos económicos.
6. Quedarán exentos de responsabilidad administrativa quienes cedan los residuos a gestores autorizados para realizar las operaciones que componen la gestión de residuos y siempre que la entrega de los mismos se realice cumpliendo los requisitos establecidos en la Ley 10/1998 de Residuos y sus normas de desarrollo, así como en la legislación autonómica. En todo caso, la cesión ha de constar en documento fehaciente.

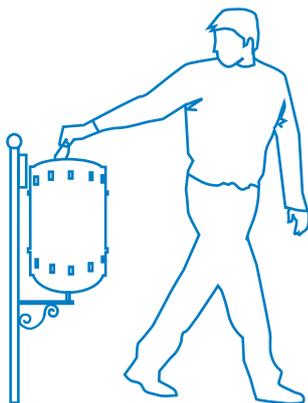
Artículo 19. Medidas complementarias

Podrán adoptarse las medidas siguientes:

- a) Suspender de forma cautelar los trabajos de reciclado, valorización o vertido que contradigan las disposiciones de esta Ordenanza o sean indebidamente realizadas.
- b) Requerir al infractor para que, en el plazo otorgado, introduzca las rectificaciones necesarias al objeto de ajustarlas a las condiciones del permiso o las prescripciones de esta Ordenanza y/o, en su caso, proceder a la restauración de los espacios degradados.
- c) Ordenar la ampliación de las medidas técnicas adecuadas que garanticen el cumplimiento de las prescripciones de esta Ordenanza y, en general, de la legislación vigente en la materia.
- d) Ordenar la reposición de los daños y perjuicios ocasionados a las instalaciones o cualquier otro bien del dominio público que resulte afectado.

Artículo 20. Régimen supletorio

En todo lo que no esté previsto en esta Ordenanza será de aplicación la Ley 10/1998, de Residuos y los Decretos que la desarrollan, así como las Disposiciones de Régimen Local que la complementen



6.5. Campañas de Sensibilización Ciudadana

En cualquiera de los ámbitos de la gestión ambiental resulta ya imprescindible la utilización de instrumentos sociales de educación y concienciación. En el caso de la gestión de los residuos municipales, donde se precisa una cada vez más importante colaboración ciudadana, este particular adquiere más validez si cabe. Los modelos de gestión de residuos urbanos han sufrido un rápido avance en los últimos años, por lo que la colaboración ciudadana es un elemento clave para garantizar el éxito del sistema de gestión implantado en el municipio.

Por otro lado, además de resultar imprescindible la utilización de herramientas sociales, es necesario que su planificación se acometa simultáneamente a la de la propia gestión de los residuos municipales. Los mejores índices de recuperación de residuos se logran en las ciudades donde se aplica este principio; ciudades donde existe un impulso político hacia la valoración de los instrumentos sociales en la gestión de residuos y en las que las decisiones en la planificación de esta gestión se toman teniendo en cuenta sus implicaciones sociales.

6.5.1. Características de una campaña de sensibilización ciudadana

Tal como se muestra en el siguiente gráfico, a la hora de diseñar una campaña de sensibilización ciudadana hay que tener en cuenta una serie de aspectos claves que garanticen el éxito de la misma:

Figura 3. Aspectos claves de una campaña de sensibilización



Así, la forma en que los ciudadanos perciben la problemática asociada a la generación de residuos y a su posterior gestión debe constituir uno de los principales puntos de partida para la planificación de cualquier intervención educativa en este campo. Es decir, es necesario conocer la **opinión ciudadana**, y contar con su participación, para lograr una mayor colaboración por su parte. Por tanto, el diseño de una campaña de sensibilización ciudadana debe tener en cuenta una serie de pautas para conseguir transmitir, educar, sensibilizar e informar a la población.

Lo primero es tener muy claro lo se quiere **transmitir a la población** con la campaña: instrucciones para la correcta separación en origen de los residuos domiciliarios, el concepto de consumo responsable, la importancia de reducir la cantidad de residuos que se generan, etc. Al margen de que se transmitan unos u otros conceptos, no se debe olvidar que las campañas deben plantearse para lograr la **implicación del ciudadano** en los sistemas de recogida de residuos, por lo que su fin debe ser lograr cambios en los usos y hábitos ciudadanos en cualquiera de estas cuestiones.

Antes de planificar una campaña de concienciación ambiental es necesario realizar un **diagnóstico previo de la población** a la que va destinada la misma. Es imprescindible averiguar qué piensan los ciudadanos, cuáles son sus prejuicios o valores previos, cómo perciben el sistema de recogida y de tratamiento propuesto, la administración ambiental, etc.

Para realizar este diagnóstico previo se pueden utilizar distintas herramientas de participación ciudadana, como son encuestas a la población, entrevistas a líderes de opinión (personas representativas de cada sector de la población) o jornadas de participación ciudadana donde la gente exprese su opinión sobre todos estos aspectos.

Una vez conocidas las características y necesidades de la población sobre la que se quiere incidir, se debe adaptar la campaña de concienciación, y el modelo de gestión de residuos a su vez, a las características específicas tanto de la población destinataria como del territorio donde se ubica. Se ha comprobado que las experiencias que más éxito tienen son aquellas que van **dirigidas de forma segregada a sectores sociales concretos** (comerciantes, hosteleros, grandes productores, amas de casa, etc.), ya que resulta más fácil adaptar las campañas a los intereses y necesidades de un colectivo concreto.

En este sentido, la formación e información de la comunidad escolar es un paso fundamental, ya que los niños de hoy son los que, con el paso de los años, desempeñarán un papel fundamental en la gestión de los residuos, por lo que, si están concienciados, frenarán la elevada tasa de generación de residuos que se da en la actualidad.

La gestión de residuos no es una actuación puntual, sino que se mantiene en el tiempo y requiere de la colaboración ciudadana de forma constante. Por ello, en el caso de campañas de sensibilización prolongadas, los intereses y valores de la población a la que va a ir dirigida la campaña cambiarán con el tiempo, por lo que es necesario utilizar instrumentos de participación ciudadana que nos revelen estos cambios durante todo el período que dure la campaña.

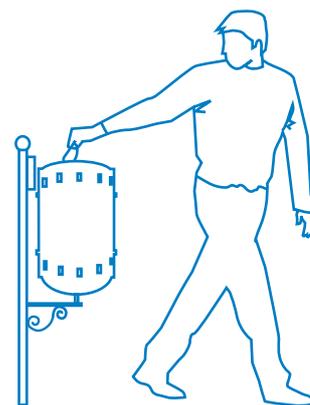
También se requerirá durante todo ese tiempo de unos **mecanismos de concienciación y comunicación fluidos y permanentes** entre el Ayuntamiento y la población que busquen la corresponsabilidad y la colaboración de los ciudadanos. Esto implica que las campañas que se pongan en marcha no puedan ser unidireccionales (del Ayuntamiento a los ciudadanos), sino que es necesario que se utilicen herramientas de participación ciudadana que proporcionen de nuevo información a la población. Establecer mecanismos que superen esta visión unidireccional tan limitada de comunicación es clave para conseguir la implicación ciudadana.

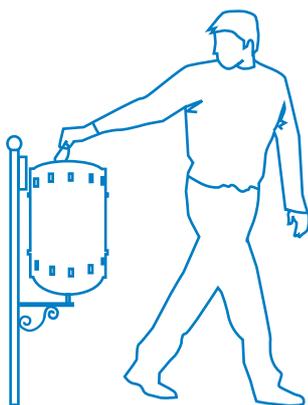
Es importante que los propios técnicos municipales posean la formación adecuada para poder desarrollar correctamente una campaña de comunicación y sensibilización ambiental, ya que van a ser ellos los responsables del diseño de las mismas, decidiendo el momento adecuado, la duración y el tipo de campaña. Por un lado, deberán conocer las directrices y recursos generales que se deben seguir para desarrollar una campaña con éxito y, por otro, deberán adoptar un comportamiento adecuado y coherente con la campaña que anime a los ciudadanos a adoptar posturas más sostenibles en relación con la gestión de residuos. Es decir, una campaña de sensibilización ciudadana sobre separación en origen pierde el sentido si la población observa que los técnicos municipales no clasifican la basura y que ellos mismos no creen en la campaña.

En los últimos años, tanto en España como en otros países, se han multiplicado las campañas realizadas con el fin de concienciar a los ciudadanos sobre los diversos problemas que conlleva una elevada tasa de generación de residuos, los sistemas de gestión existentes y la necesidad de colaboración ciudadana para el correcto funcionamiento de los mismos.

La mayoría de estas campañas de comunicación, concienciación y sensibilización están especialmente encaminadas a la recogida selectiva de residuos. Hasta hace unos años, pocas campañas estaban dirigidas a la minimización y reducción de los residuos generados y al consumo responsable, a pesar de que estos aspectos son claves en la gestión de residuos. Actualmente estos aspectos también empiezan a cobrar importancia.

Se ha comprobado mediante numerosos estudios que, a la hora de desarrollar una campaña, lo que más valoran los ciudadanos es que se les garantice que el comportamiento que se disponen a adoptar trae beneficios ambientales. Por ejemplo, en el caso de la recogida selectiva es necesario que se muestre que cada residuo separado en el origen recibe el tratamiento correcto. Sin embargo, se ha comprobado que los ciudadanos no valoran que se utilicen argumentos económicos en las campañas, por ejemplo, comunicar los beneficios económicos que conlleva la separación.





Los ciudadanos deben estar constantemente informados tanto del sistema que se escoge para el tratamiento o eliminación de los residuos como de las ventajas que éste supone, es decir, de la importancia de su papel personal en este esfuerzo común. Todo esto requiere transparencia, por lo que es necesario que se informe sobre el destino de cada residuo y se demuestre que el modelo de recogida y tratamiento utilizado es el más adecuado desde el punto de vista ambiental.

A través de la evaluación de diversas campañas realizadas con éxito, se ha comprobado que existen una serie de claves que permiten mejorar la colaboración ciudadana en la gestión de los residuos. Entre ellas se pueden destacar las siguientes:

- Proporcionar la formación adecuada a los responsables de la campaña.
- Establecer un sistema de comunicación que garantice una información de calidad, actualizada y fiable para toda la población. Para ello se tendrán que utilizar los recursos o herramientas de comunicación adecuados.
- Potenciar las nuevas tecnologías de la información (Internet) y la creación de foros estables de participación ciudadana.
- Fomentar el protagonismo de los ciudadanos en la gestión de residuos utilizando frases o eslóganes adecuados.
- Diseñar campañas dirigidas a los sectores claves de la sociedad (escolares, educadores, operarios municipales, amas de casa, etc.).
- Informar a la población sobre los resultados que se van consiguiendo con la campaña.
- Promover actuaciones de educación ambiental que fomenten el consumo responsable y la minimización de los residuos.

6.5.2. Herramientas de Comunicación y Sensibilización

Actualmente se pueden utilizar múltiples recursos o herramientas para realizar una campaña de sensibilización que fomente la colaboración ciudadana en la gestión de residuos, dependiendo del fin que se quiera obtener con la misma.

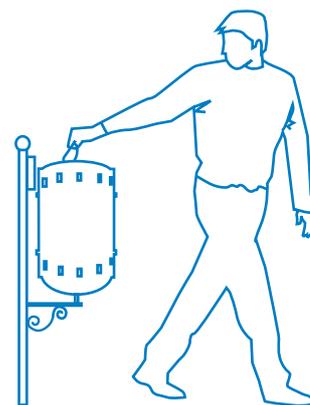
En la siguiente tabla se representa el público destinatario, los recursos utilizados y el comportamiento buscado en la población según las características de la campaña.

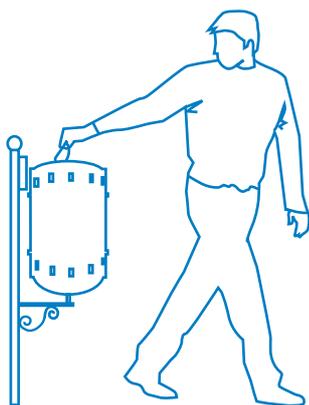
Tabla 13: Herramientas de comunicación y sensibilización

Campaña de concienciación	Público objetivo	Recurso	Comportamiento buscado
Instrucciones sobre la recogida selectiva	Público en general	Distintivos de colaboración, buzono, recicubos, visitas informativas, juegos para ordenador, talleres educativos	Separar correctamente en el origen
Presentar las novedades del sistema de gestión	Público en general, comercios	Campañas de televisión, radio, prensa, vallas publicitarias, buzono, distribución de pegatinas, visitas informativas	Conocer cómo avanza la gestión de residuos
Mostrar los beneficios obtenidos gracias a la colaboración ciudadana	Público adulto	Campañas de televisión, radio, prensa, vallas publicitarias, exposiciones, visitas a vertederos o plantas de reciclaje	Colaboración ciudadana
Modificar actitudes y hábitos domésticos	Escolares, amas de casa, comerciantes, empresarios	Exposiciones, autobuses educativos, edición de unidades didácticas sobre consumo y residuos, juegos de ordenador, talleres educativos, concursos	Consumo responsable, minimizar la generación de residuos
Mostrar la importancia de la colaboración ciudadana	Público general	Campañas de televisión, radio, prensa, vallas publicitarias, exposiciones, autobuses educativos, buzono	Colaboración ciudadana
Recoger quejas, demandas y sugerencias de los ciudadanos	Público adulto	Teléfonos de información y atención al público, jornadas de participación ciudadana, página Web	Adaptar y mejorar el modelo de gestión actual a las necesidades ciudadanas
Mostrar el sistema de gestión de residuos	Público en general	Visitas a vertederos y plantas de reciclaje, autobuses educativos, exposiciones	Transparencia en la gestión de residuos
Reforzar una idea	Público en general, especialmente útil en escolares	Imanes de la nevera, chapas, pins, pegatinas, etc.	Recordar lo que se ha transmitido con alguna otra herramienta

Como se observa en la tabla, normalmente una campaña implica la utilización de varias herramientas o recursos de comunicación. En cada ocasión será necesario utilizar un recurso u otro según el tipo de público al que va destinada la campaña y los objetivos que se quieran alcanzar con la misma.

- **Campañas de televisión, radio, prensa, vallas publicitarias, etc.:** Informan con mensajes cortos y sencillos de alguna novedad del sistema de gestión (introducción de un nuevo contenedor, nuevos horarios, etc.), lanzan mensajes sencillos para recordar periódicamente sobre la necesidad de la colaboración ciudadana, apoyan otras actuaciones puestas en marcha en el marco de una campaña educativa o de comunicación más amplia e informan a los ciudadanos de los beneficios obtenidos gracias a su colaboración en la recogida selectiva, reforzando los comportamientos positivos.
- **Exposiciones:** Aportan, de una forma atractiva y sugerente, información más completa sobre la problemática ligada a los residuos, los sistemas de gestión y la importancia de la colaboración ciudadana. Puede constituir un soporte en el que los educadores se apoyen para trabajar aspectos relacionados con la sensibilización, el cambio de actitudes y hábitos.
- **Distribución de elementos recordatorios: imanes de la nevera, chapas, pins, etc.** Apoyan otras actuaciones puestas en marcha, refuerzan el eslogan o lema de una campaña o determinados mensajes muy simples y mantienen viva la información dada por otras vías.
- **Distintivos de colaboración (Ej. Pegatinas para hostelería “Aquí se recicla vidrio”):** Incentivan la participación de determinados colectivos o sectores en la recogida selectiva de determinados tipos de residuos y fomentan la sensación de estar participando en un esfuerzo común.
- **Marketing directo (buzoneo):** Informan con detalle y/o explican las razones para introducir alguna novedad en el sistema de gestión, profundizan en la necesidad de la colaboración ciudadana, aclaran las instrucciones para la separación selectiva, introducen en los hogares un elemento atractivo y perdurable que informe y contribuya a modificar hábitos domésticos de gestión de residuos e informan a los ciudadanos de los beneficios obtenidos gracias a su colaboración, reforzando los comportamientos positivos.
- **Reparto domiciliario de recubos (cubos para la separación selectiva en el hogar):** Ofrecen un elemento útil y perdurable que contribuye a facilitar la separación selectiva de residuos en el hogar y fomentan el hábito de la separación selectiva en los hogares mediante la introducción en los hogares de un elemento estructural que permanentemente recuerda la necesidad de clasificar la basura.
- **Visitas informativas (Ej. a comerciantes):** Explican con detalle y persona a persona los motivos y los beneficios de la recogida selectiva.
- **Teléfonos de información y atención al público:** Explican con detalle y persona a persona los motivos y los beneficios de la recogida selectiva, resolviendo las dudas que puedan surgir. Supone un medio para recoger quejas, demandas y sugerencias en relación con el sistema de gestión de residuos y canaliza las críticas al mismo.
- **Autobuses educativos:** Aportan a los ciudadanos, de forma atractiva y sugerente, información más completa sobre la problemática ligada a los residuos, comunica procesos complejos y conceptos abstractos mediante sistemas interactivos o multimedia, proporciona una imagen visible, un espacio físico y una “cara” a programas y proyectos de gestión de residuos. Además permite acceder a localidades o barrios de poca población y generalmente marginados de las campañas de comunicación más generales.
- **Edición de unidades didácticas sobre consumo y residuos:** Complementa el currículo escolar con material didáctico específico, acercando la gestión de residuos a los escolares y proporcionando información técnica y recursos didácticos a los docentes.
- **Juegos por ordenador:** Aportan un enfoque lúdico a la gestión de residuos, acercando de forma atractiva aspectos complejos de la misma e interviniendo sobre sectores de la población menos accesibles (jóvenes).
- **Talleres educativos:** Capacitan a los participantes en las buenas prácticas y hábitos relacionados con los residuos domésticos, fomentando su minimización y reducción, promueven una reflexión individual y colectiva sobre el papel del consumo en la generación de residuos, demuestran en la práctica la realidad del reciclado y fomentan desde la acción la colaboración con los sistemas de recogida selectiva.





- **Organización de visitas a vertederos y plantas de reciclaje:** Aprovecha las potencialidades didácticas de las infraestructuras de gestión de residuos, ayuda a comprender in situ la relación directa entre el comportamiento ciudadano y la generación de residuos y permite profundizar en el conocimiento del sistema de tratamiento/eliminación de residuos.
- **Concursos:** Permiten premiar la correcta separación de residuos por parte de los vecinos o los porteros de fincas urbanas, los trabajos periodísticos que sensibilicen y promuevan el reciclaje, etc. En todo caso sirven para incentivar una conducta o acción que favorezca la correcta gestión de residuos.
- **Mecanismos de participación ciudadana:** Mejoran el sistema de gestión de residuos urbanos de un municipio con las aportaciones, ideas y sugerencias de los ciudadanos, promueve la reflexión individual y colectiva y se consigue una gran implicación ciudadana al comprenderse mejor el modelo de gestión.

6.5.3. Análisis de diferentes Campañas de Sensibilización

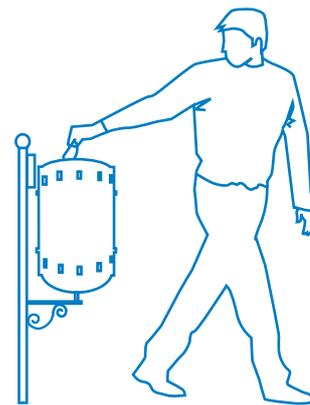
En varias Entidades Locales de nuestro país se han llevado a cabo con éxito actuaciones destinadas a la comunicación y sensibilización ambiental. Normalmente estas actuaciones se basan en la combinación de varias herramientas de comunicación distintas.

A continuación se recogen los principales tipos de campañas realizadas por los municipios españoles:

- **Organización de charlas-reuniones con los ciudadanos,** en las que al menos intervengan un técnico del Ayuntamiento y un educador ambiental que expongan un tema determinado relacionado con la gestión de los residuos, por ejemplo explicando las características del sistema de recogida selectiva existente en el municipio. Tras la reunión se puede proceder a la distribución de cubos y bolsas compostables y a la instalación de puntos informativos donde se anime a los ciudadanos a coger uno de estos cubos o se proceda a repartirlos. Todo esto debe apoyarse en otros recursos como de la presencia de medios de comunicación, banderolas y pancartas en cada barrio, visitas a escolares y a comerciantes, etc.
- **Campañas que tienden a buscar la complicidad del ciudadano,** al crear un sentido de pertenencia respecto a un colectivo. La campaña consiste en la firma de un acuerdo entre el Ayuntamiento y asociaciones o colectivos ciudadanos (asociaciones de vecinos, ecologistas, empresarios, etc.) por el que ambas partes se comprometan a realizar acciones con el fin de mejorar la recogida de residuos en la ciudad. La relación entre ellos tiene que ser fluida y bidireccional, adaptando los mensajes y las campañas a las necesidades o carencias detectadas y a las características de los diversos destinatarios. En estos casos la sociedad comparte colectivamente el reto de la sostenibilidad.
- **Campañas mediante las cuales se insta a la ciudadanía a participar en la reducción,** la reutilización y el reciclado de los residuos. El objetivo final de estas campañas se basa en el beneficio común que van a conseguir todas las partes implicadas en la gestión de residuos si se siguen estas tres directrices. Para ello tiene que haber una comunicación clara con los ciudadanos de los resultados alcanzados, en cifras, y su traducción ambiental. Se podrá utilizar cualquier tipo de recurso para este fin: folletos, camisetas, bolsas plegables, talleres sobre consumo responsable y residuos, puntos de información en la calle, etc.
- **Realización de actuaciones teatrales en la calle.** Mediante pequeñas actuaciones realistas y originales, un personaje puede enseñar a los viandantes la forma correcta de separar los residuos, las distintas maneras de reutilizarlos y la importancia de realizar un consumo más responsable para minimizar los residuos, entre otros. Esta representación se realizará en un entorno urbano utilizando contenedores reales, con el fin de que los ciudadanos se identifiquen con lo que están observando. En los lugares y horarios adecuados se podrán adaptar los contenidos de estas actuaciones a los intereses de los más pequeños.
- **Campañas completas** que inciden fundamentalmente en ofrecer instrucciones claras sobre la separación selectiva de residuos y los sistemas de gestión implantados, aportando información sobre los beneficios que se obtienen de la recogida selectiva. El objetivo principal de estas campañas es cambiar los hábitos de la población y las claves del éxito se basan en que el tipo de mensajes utilizados refuerzan la implicación de los ciudadanos y les convierte en protagonistas ("Entre todos lo estamos consiguiendo", "Juntos para conseguir la ciudad que merecemos" y otros).
- **Presencia de un elemento identificador y homogenizador** de todos los elementos y materiales de comunicación de la campaña, por ejemplo un logotipo o personaje que otorgue coherencia a la campaña. Las campañas que incluyen

este elemento suelen ser más efectivas porque los ciudadanos entienden que las diferentes acciones emprendidas tienen un mismo objetivo.

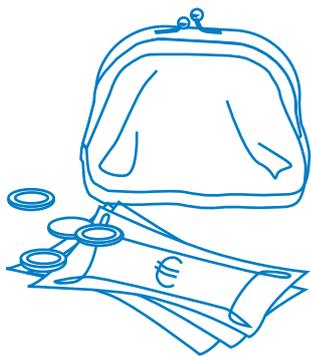
- **Originalidad de los recursos utilizados**, de forma que no dejen indiferentes a la población. Por ejemplo, una lata que al abrirla contiene imanes de nevera e información sobre la correcta gestión de los recursos domiciliarios, una baraja donde cada palo hace referencia a algún tipo de contenedor específico con mensajes en torno a su gestión, bolsas de residuos de diferentes colores que indican el tipo de residuo que se debe depositar en ellas, etc. Las campañas que incluyen estos elementos tienen un eco social y mediático considerable y hacen que la gente recuerde el contenido que se transmite con las mismas.
- **Campañas que promueven el uso de bolsas compostables en colaboración con los mercados**, donde los comerciantes distribuyen este tipo de bolsas (rotuladas con mensajes de promoción de la correcta separación) entre sus clientes. Esta actuación tiene el objetivo de que la población entienda que es responsabilidad de todos y cada uno de nosotros, como generadores de residuos, poner freno al actual aumento de la generación de residuos.
- **Página Web** actualizada periódicamente sobre la evolución en la recogida de residuos en el municipio y todo tipo de información relacionada con la gestión de los mismos. Debe incluir un foro donde los ciudadanos pueden exponer sus preguntas y sugerencias, las cuales serán respondidas periódicamente por técnicos municipales y educadores.
- **Programa de radio local** que recoge demandas y sugerencias de los ciudadanos contestadas en directo por los técnicos municipales.
- **Ejecución de campañas “discretas”** dirigidas a temáticas muy concretas y con una clara segmentación de los destinatarios. Si estas campañas se prolongan durante un amplio periodo de tiempo, aunque los contenidos sean distintos (cada año se pueden tratar temas diferentes), se puede conseguir incrementar el número de estímulos que recibe el ciudadano. Se basan en actuaciones fluidas, bidireccionales y estables en el tiempo.
- **Campañas que implican directamente a la población**. El contacto personal y la relación directa entre el educador y el ciudadano es vital, sobre todo en los momentos en los que se introduce una novedad en el servicio de recogida o se quiere transmitir alguna nueva instrucción de funcionamiento del sistema.
- **Convocatoria de un concurso entre porteros y conserjes** responsables del depósito separado de los residuos. Tras una fase informativa se aborda una fase de comprobación en la que un grupo de inspectores determinan aquellos edificios en los que se realiza una mejor separación de residuos. En una de estas campañas, se realizó un sorteo de 100 viajes de fin de semana a Canarias para dos personas y de una bolsa de 6.000 euros para mejoras comunitarias en el edificio vecinal entre los conserjes de este tipo de fincas.



En otros países se han utilizado con éxito otro tipo de campañas de concienciación. Por ejemplo en Londres se ha incidido en la importancia de la separación en el origen a través de la entrega de vales de comida y recompensas económicas. En Finlandia han dado un paso más y sus campañas van encaminadas a frenar el rápido crecimiento del consumo. En Australia han desarrollado campañas encaminadas a mejorar la comunicación con la población y entender sus actitudes y motivaciones en todo momento para poder tener éxito con otras campañas en el campo de la gestión de residuos: a través de estas campañas se observó la necesidad de poner en marcha un sistema de reciclaje de pañales usados (comentado en el capítulo “3.6. Buenas Prácticas en Materia de Gestión de Residuos”).

En Estados Unidos se realizó una campaña a través de la que se preparaba a un grupo de Boy Scouts y a vecinos de diferentes urbanizaciones para que fuesen puerta a puerta por las viviendas de sus vecinos preguntando por qué no reciclaban y explicándoles la importancia de hacerlo. Para aumentar su motivación les regalaban pegatinas, chapas o pins que recordaban lo fácil que resulta reciclar. Esta campaña fue un éxito ya que aumentó en gran medida la tasa de separación domiciliaria.

El Ayuntamiento de Padova (Italia) instaló, como original recordatorio sobre la necesidad de reducir la producción de residuos domésticos, una escultura situada en una zona peatonal del centro urbano con forma de enorme cubo. La escultura estaba formada por grandes bolsas transparentes que contenían los residuos más habituales, clasificados por tipos, que representaban la cantidad media de basura producida por cada ciudadano en un año. La escultura era visualmente muy atractiva y conseguía llamar la atención sobre el mensaje.



6.6. Financiación de los Sistemas de Gestión de Residuos

En este apartado se van a dar a conocer, de forma general, los mecanismos que actualmente se están utilizando para la financiación de la gestión de residuos municipales. En su mayoría estos mecanismos están basados en el pago de tasas y cánones por parte de los ciudadanos y entidades generadoras de residuos asimilables a urbanos.

Para la elaboración de este apartado se han estudiado tanto las medidas contempladas en los Planes Autonómicos de gestión de residuos, como las recogidas en el Plan Nacional de Residuos Urbanos. Asimismo, se ha consultado con técnicos municipales expertos en este campo.

En este sentido cabe destacar que el Plan Nacional de Residuos Urbanos, en lo concerniente a la financiación de gestión de residuos, hace referencia a lo siguiente: “el Ministerio de Medio Ambiente impulsará la utilización del Fondo de Cohesión como el principal instrumento para la Financiación del Plan Nacional de Residuos Urbanos, de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Dentro del marco financiero establecido en el Consejo de Política Fiscal y Financiera y de la Conferencia Nacional de Administración Local, se maximizará la cuantía del Fondo de Cohesión que se destine a financiar las actuaciones del Plan Nacional de Residuos Urbanos.
2. La Administración General del Estado priorizará todas las propuestas de financiación de actuaciones con cargo al Fondo de Cohesión que sean presentadas por las Comunidades Autónomas y por las Corporaciones Locales y que estén incluidas en el Plan Nacional de Residuos urbanos”.

6.6.1. Principales Mecanismos de Financiación

La financiación de la gestión de los residuos municipales y limpieza viaria depende, principalmente, de las Entidades Locales, las Comunidades Autónomas y los productores de determinadas fracciones de residuos urbanos. Por ello, los municipios tienen una parte de responsabilidad en la puesta en marcha de los correspondientes mecanismos de financiación que permitan disponer de los recursos económicos necesarios.

Para lograr una correcta gestión de los residuos municipales es necesario destacar, en primer lugar, que tanto las inversiones iniciales como los costes de explotación de los sistemas de recogida y de las instalaciones de tratamiento han de ser financiados teniendo siempre en cuenta el **principio de transparencia de costes**.

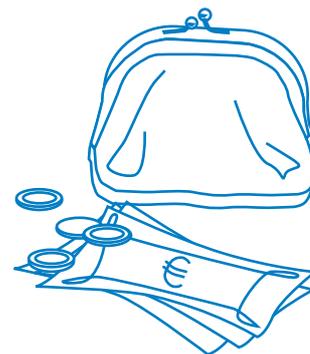
Este principio supone, por una parte, la voluntad política de aplicar los principios de **“quien contamina paga”** y **“responsabilidad del productor”** a la gestión de las distintas fracciones de residuos generados. Así, la financiación de la gestión de determinadas fracciones de los residuos municipales (como los residuos de envases, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los medicamentos, etc.) no es obligación de las Entidades Locales sino de los correspondientes productores o Sistemas Integrados de Gestión.

Además, dicha transparencia supone optar por una estructura real de los costes que permita materializar el criterio de incentivación de la prevención y la valorización frente a la eliminación, de acuerdo con los principios y objetivos del Plan Nacional de Residuos Urbanos. Con todo ello se pretende conseguir un sistema de gestión económicamente equilibrado que permita la financiación de la totalidad de los costes.

Actualmente existen varios mecanismos de financiación para la gestión de los residuos urbanos, los cuales no se pueden utilizar de forma independiente puesto que no cubrirían todas las necesidades de la gestión de residuos. Por lo tanto, se utiliza una combinación de los mismos que incluye los ingresos procedentes de las tasas de residuos y de la financiación presupuestaria municipal y autonómica.

Los mecanismos propuestos para conseguir, mediante una combinación de estos medios de financiación, un sistema que financie la gestión de residuos de forma equilibrada y completa se recogen en la siguiente figura:

Figura 4. Mecanismos de financiación



A continuación se describen cada uno de estos sistemas de financiación:

- **Tasa municipal de recogida de residuos urbanos.** Esta tasa es un tributo que las Entidades Locales cobran a los ciudadanos por la prestación del servicio de recogida de residuos.

El interés de las tasas recae en el hecho de que no sólo deberían ser una fuente de ingresos para las Entidades Locales que les ayude a cubrir los costes del sistema de gestión de residuos, sino también un incentivo para los ciudadanos que los estimule a modificar sus conductas ambientalmente más perjudiciales.

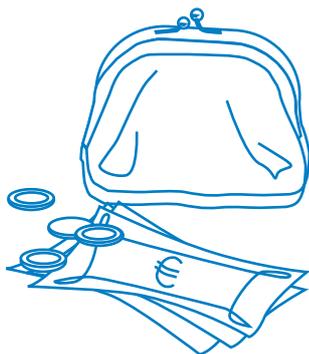
El establecimiento de esta tasa se puede basar en alguno de los siguientes criterios:

- **Tasa municipal vinculada a una cuota fija,** es la más extendida actualmente y consiste en una el pago de una cuota fija por hogar. Sin embargo, esta tasa no crea ningún incentivo de reducción, ya que cuantos más residuos se generen, menos se paga por kilo producido. En contra de lo que pueda parecer, el hecho de que todos los ciudadanos paguen lo mismo no es equitativo, ya que aquellos que generan menos residuos subvencionan a los que generan más.
- **Tasa municipal vinculada a la generación de residuos,** este tipo de tasa intenta incentivar la reducción de residuos, ya que el importe de la tasa varía en función de la cantidad de residuos generados.
- **Tasa municipal proporcional al número de habitantes por hogar,** esta tasa se establece asignando una cuota fija por habitante, por lo que cada hogar paga en función del número de habitantes que tenga. Este tipo de tasa tampoco genera ningún incentivo de reducción.

Otros modelos de tasas municipales no tan extendidos son la **Tasa municipal ligada al consumo de agua**, ya que existe una cierta correlación entre el consumo de agua y la generación de residuos, la **Tasa municipal ligada a los metros cuadrados del domicilio** o la **Tasa municipal ligada al valor catastral de cada vivienda**. Ninguna de estas tres opciones genera un incentivo para la reducción de residuos.

- **Tasa regional de tratamiento de residuos urbanos.** Esta tasa se aplica sobre la cantidad de residuos urbanos en masa recogidos en cada municipio. El importe de la misma ha de ser el igual para todos los municipios en los que se aplique, sea cual sea su tamaño y distancia a los centros de tratamiento.

Esta tasa está destinada a financiar la totalidad de los costes de las operaciones de reciclaje, valorización y eliminación de las distintas fracciones de residuos urbanos, en la parte no cubierta por otros mecanismos de financiación, como son los sistemas integrados de gestión o los ingresos obtenidos por la venta de materiales.



- **Ingresos procedentes de Sistemas Integrados de Gestión.** Estos sistemas se crearon a raíz de la aprobación de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases y su finalidad es cubrir los costes adicionales de la recogida selectiva de determinadas fracciones de residuos, como es el caso de los residuos de envases. La participación de los SIGs en la gestión de estas fracciones de residuos urbanos se realiza mediante la firma de convenios con las Entidades Locales o las Comunidades Autónomas.
- **Ingresos obtenidos por la venta de materiales recuperados.** La venta a recuperadores de los materiales recuperados en las plantas de selección y clasificación es otra de las fuentes de ingreso con las que pueden contar las Administraciones Locales y Autonómicas con el fin de financiar los costes de la gestión de residuos.
- **Ingresos obtenidos por la energía eléctrica generada** en incineradoras con recuperación de energía o en plantas de biogás. Existe además una prima por generación de energía eléctrica producida a partir de fuentes renovables y residuales, según establece el Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.
- **Financiación Comunitaria**, en particular, y con carácter prioritario, con cargo a los Fondos de Cohesión y FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional).
- **Financiación privada**, de especial importancia para algunas fracciones de los residuos urbanos, como son los neumáticos usados y los vehículos fuera de uso, ya que en estos sectores puede abrirse un mercado de los materiales recuperados que permita la financiación de la gestión de estos residuos a un coste razonable para el usuario.



6.7. Simulador Cálculo de Costes y Emisiones

La presente Guía se complementa con un simulador informático que permite estimar, de forma aproximada, los costes de la gestión de residuos municipales, así como las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a esta gestión.

Con este simulador se pretende proporcionar a las Entidades Locales de una herramienta de fácil uso que les permita:

- Calcular el coste de la gestión de sus residuos municipales.
- Estimar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a la gestión de estos residuos
- Comparar las diferentes alternativas de gestión de residuos municipales con respecto a los costes y las emisiones de GEI.
- Obtener gráficos de costes y emisiones de GEI para la evaluación y el seguimiento de la gestión de residuos municipales.
- Calcular costes estándar, como los costes por tonelada de cada tipo de tratamiento, en los que incurren la Entidades Locales.

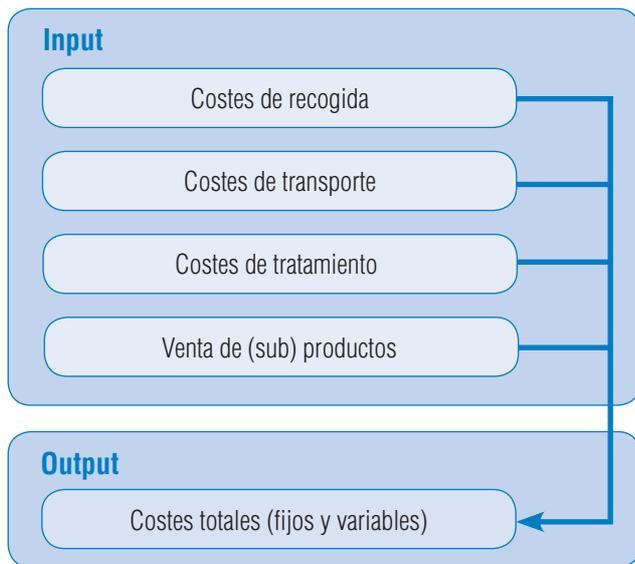
Para facilitar su uso, el Anexo II de la presente Guía incluye un manual de usuario en el que se explica paso a paso como se ha de utilizar este simulador, el tipo de datos que debe introducir el usuario y los resultados que se pueden obtener.

Estimación de los costes de gestión

El modelo permite a las Entidades Locales españolas estimar el coste de la gestión de residuos municipales dependiendo del modelo de gestión que utiliza actualmente y observar las posibles variaciones en los costes totales en función de la modificación de los parámetros de gestión elegidos en cada caso e introducidos en el modelo.

La Figura 5 muestra el esquema de funcionamiento del modelo de costes:

Figura 5. Modelo de costes



Para obtener resultados en mayor o menor medida fiables es necesario introducir en el simulador una serie de datos que han de aportar los técnicos municipales.

Los municipios de mayor tamaño generalmente tienen un sistema muy desarrollado de gestión de residuos municipales y disponen de muchos datos, mientras que los de menor tamaño tienen un sistema mucho más sencillo y pueden no tener acceso a todos los datos necesarios. Por ello, y con el fin de que el modelo sea útil en el mayor número de casos posibles, éste ha de ser lo suficientemente sencillo para que los municipios pequeños puedan utilizarlo, pero a la vez ha de ser lo suficientemente sofisticado para poder recoger todas las variantes existentes en los municipios más grandes.

Por tanto, el modelo se ha desarrollado de forma que puede funcionar introduciendo un reducido número de datos básicos, al tiempo que permite que se le introduzcan más datos si el municipio dispone de ellos. Hay que destacar que cuantos más datos se introduzcan en el modelo, más precisos serán los resultados.

En el caso de que las Entidades Locales no dispongan de los datos necesarios para alimentar el modelo, pueden utilizarse una serie de datos medios que se han establecido utilizando como fuente el Plan Nacional de Residuos, varios Planes Autonómicos de Gestión de Residuos, diversos informes ambientales de gestión de residuos y los datos procedentes de las encuestas remitidas a un total de 126 municipios y Entidades Locales de la Red Española de Ciudades por el Clima en el proceso de elaboración de la presente Guía.

En todo caso, hay que tener presente que el modelo no tiene en cuenta determinadas partidas, ya que la elevada casuística de los municipios españoles hace recomendable no introducir dichas partidas para evitar errores en los resultados obtenidos. Por ejemplo, en el cálculo de los costes de gestión de los residuos envases o de los aparatos eléctricos y electrónicos, que son imputables a los SIG correspondientes, no se han tenido en cuenta partidas tan relevantes como los gastos del personal del Ayuntamiento dedicado a la recogida selectiva.

Por todo ello, este modelo será perfeccionado a la luz de los resultados obtenidos con su aplicación práctica en la gran variedad de Entidades Locales existentes en nuestro país.

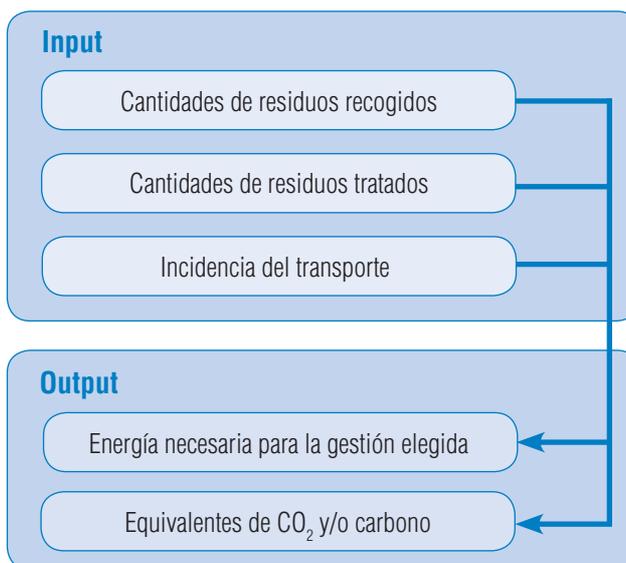
Estimación de las emisiones de gases efecto invernadero

Este modelo permite estimar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la gestión de residuos municipales, incluyendo las derivadas de las actividades de recogida, transporte y tratamiento de los mismos.

La Figura 6 muestra el esquema de funcionamiento del modelo de estimación de las emisiones de GEI:



Figura 6. Modelo de estimación de las emisiones de GEI



Para su desarrollo se ha utilizado como base el modelo WARM (Waste Reduction Model), desarrollado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA en sus siglas en inglés). Este modelo incluye una serie de factores que calculan las emisiones de GEI y el gasto energético para cerca de 30 materiales diferentes. Los materiales incluidos en el modelo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 14. Materiales considerados en el modelo WARM

Cartón	Cenizas de incineración
Césped	Conglomerado de fibras de madera de densidad media
Guías telefónicas	Hojas
Hormigón reciclado como agregado	Ladrillos
Latas de acero	Latas de aluminio
Libros de texto	Madera en trozos grandes
Material orgánico mezclado	Materiales reciclables mezclados
Metales mezclados	Moqueta
Ordenadores personales	Papel de oficina
Papel mezclado	PEAD (polietileno de alta densidad)
PEBD (polietileno de baja densidad)	PET
Plásticos mezclados	Ramas
Residuos de jardinería	Restos de comida
Revistas/correo comercial	RSU (residuos sólidos urbanos)
Vidrio	

Además la EPA ha calculado, para cada uno de los materiales mencionados, cinco factores que determinan el ahorro o la generación de GEI. Estos factores son:

- Emisiones de GEI por tonelada de residuos no generados
- Emisiones de GEI por tonelada de residuos reciclados
- Emisiones de GEI por tonelada de residuos compostados
- Emisiones de GEI por tonelada de residuos incinerados
- Emisiones de GEI por tonelada de residuos eliminados en vertedero

Estos factores se pueden consultar en el manual de usuario del simulador de costes y emisiones, que se incluye en el Anexo II de esta Guía. Los valores negativos implican una reducción de las emisiones de GEI, mientras que los positivos conllevan un aumento de las mismas.

La metodología empleada por el modelo WARM permite comparar la situación actual de generación de emisiones de GEI en un municipio con otra situación hipotética en función de los residuos no generados, reciclados, compostados, incinerados o eliminados en vertedero, permitiendo visualizar el aumento o la reducción en la generación de emisiones de GEI dependiendo de las alternativas de gestión de residuos municipales seleccionadas.

En la adaptación del modelo WARM al simulador utilizado en esta Guía se han intentado identificar cada uno de los residuos que se contemplan en la misma con alguno de los materiales identificados por el WARM

Para poder interpretar correctamente los resultados obtenidos por el simulador hay que tener presente que el ahorro energético y de CO₂ que calcula el modelo WARM está basado en datos de los Estados Unidos. Como existen ciertas diferencias en la gestión de residuos y el gasto energético entre EEUU y España, los resultados del modelo solamente pueden dar una aproximación de la realidad.

Por ello, y debido a la importancia que tiene a la hora de interpretar los datos obtenidos con el uso de este modelo, hay que recordar que los resultados obtenidos son sólo aproximaciones y que su principal valor está en poder visualizar la reducción o el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero al comparar diferentes alternativas de gestión.

Breve descripción del simulador

El modelo se ha realizado en formato Excel y está dividido en 17 hojas de cálculo. A continuación se incluye una breve descripción del contenido de cada una de las hojas que componen el modelo.





Tabla 15. Hojas de datos que componen el modelo

Nº de hoja	Nombre	Contenido
1	Municipio Info. Básica	Información básica del municipio
2	Residuos Info. Básica	Información básica de la cantidad de residuos recogidos y tratados
3	Recogida Costes Fijos	Información de los costes fijos de la recogida
4	Costes Fijos Envases	Información de los costes fijos correspondientes única y exclusivamente a la recogida de residuos de envases ligeros
5	Recogida Costes Variables	Información de los costes variables de la recogida y el transporte a la(s) planta(s) de clasificación o tratamiento
6	Costes Variables Envases	Información de los costes variables de la recogida y el transporte a la(s) planta(s) correspondientes únicamente a residuos de envases ligeros
7	Costes Tratamiento	Información de los costes de tratamiento. Incluye un apartado en el que se pueden ver de forma independiente los costes del tratamiento de los residuos de envases ligeros
8	Ingresos	Información de los ingresos obtenidos por la venta de materiales recuperados y de energía eléctrica generada. Incluye un apartado en el que se pueden ver de forma independiente los ingresos procedentes de la recuperación de los residuos de envases ligeros
9	Resultados de Costes	Resumen de los costes y parámetros que se pueden comparar con otros municipios. Incluye un apartado con el resumen de los costes asociados a la gestión de los residuos de envases ligeros
10	Composición Residuos	Incluye la composición tipo de la fracción resto y de la fracción de envases ligeros
11	Gestión Actual	Incluye datos más precisos sobre la gestión de residuos
12	Composición Alternativa	Se puede incluir una composición alternativa de la fracción resto y de la fracción de envases ligeros
13	Alternativa de Gestión	Presenta resultados para una alternativa de gestión de residuos, con el fin de poder comparar el ahorro de GEI y de energía
14	Resultados CO ₂ y Energía	Resultados del ahorro energético y de toneladas de CO ₂
15	Cálculo CO ₂ y Energía	Muestra el cálculo de emisiones de CO ₂ y el consumo de energía
16	Factores	Muestra los factores utilizados en el modelo para el cálculo de las emisiones de CO ₂ y el consumo de energía
17	Factores Originales	Los factores originales utilizados por la EPA

Además se incluyen 11 hojas de gráficos mediante los cuales se puede realizar el seguimiento de la gestión de residuos municipales, haciendo comparaciones entre diferentes años.

En el manual de usuario que se incluye en el Anexo II de esta Guía se detalla el contenido de cada una de estas hojas, así como toda la información necesaria para su correcto uso.

Índice de tablas y figuras



TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los Residuos Urbanos	4
Tabla 2: Normativa de Ámbito Europeo.....	5
Tabla 3: Normativa de Ámbito Estatal.....	6
Tabla 4: Planes Nacionales de Residuos.....	6
Tabla 5: Ejemplo de modelo de gestión que puede incluir un Plan Local.....	8
Tabla 6: Ejemplo de ficha de recogida que puede incluir un Plan Local.....	9
Tabla 7: Ejemplo de tabla de recuperación de materiales que puede incluir un Plan Local	10
Tabla 8: Ejemplo de tabla de evolución de la población que puede incluir un Plan Local	10
Tabla 9: Ejemplo de tabla de la generación y composición de los residuos que puede incluir un Plan Local	11
Tabla 10: Tipos de camiones utilizados para la recogida de materia orgánica y fracción resto	24
Tabla 11: Tipos de camiones utilizados para la recogida selectiva.....	26
Tabla 12: Ejemplo de hoja de registro de los residuos depositados en un Punto Limpio.....	66
Tabla 13: Herramientas de comunicación y sensibilización	92
Tabla 14: Materiales considerados en el modelo WARM	100
Tabla 15: Hojas de datos que componen el modelo.....	102

FIGURAS

Figura 1: Composición de los residuos urbanos	9
Figura 2: Elementos de un sistema de gestión ambiental.....	16
Figura 3: Aspectos claves de una campaña de sensibilización.....	90
Figura 4: Mecanismos de financiación	97
Figura 5: Modelo de costes	99
Figura 6: Modelo de estimación de las emisiones de GEI.....	100

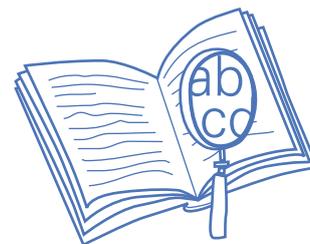
GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

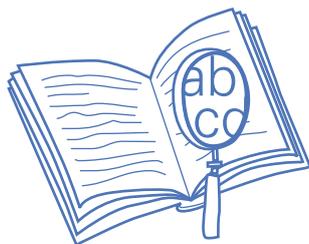


Artículos

- Posibilidades de reciclaje y aprovechamiento de los aceites usados. Centro de actividades regionales para la producción limpia (CAR/PL). Plan de acción para el mediterráneo.
- Novedades en la clasificación de los residuos con la entrada en vigor del nuevo catálogo europeo de residuos. Ignasi Mateo (Junta de Residuos), Ategrus/Isua Beacon Conference, Barcelona (27/11/2002).
- Emisión de bioaerosoles asociada a la gestión de residuos orgánicos. Sánchez Monedero MA.
- Residuos orgánicos y agricultura. Universidad de Alicante.
- Obtención del biogás mediante fermentación anaerobia. Alfredo Rodríguez Señer. Ainia.
- Digestión Anaerobia para el Tratamiento de Residuos Orgánicos – El Caso Perú. Laura Jarauta Rovira.
- Manual de compostaje para municipios. Eva Röben
- Mejora del sistema de desgasificación y valoración energética del biogás del vertedero de “La Vall d'en Joan”. Biblioteca de la Universidad Politécnica de Cataluña.
- Tendencias europeas en la gestión de los residuos. Oscar Sanzo, Urbaser.
- Valorización energética de residuos. Xavier Elias.
- Incineración de residuos sólidos inertes y peligrosos. Xavier Elias.
- Medio Ambiente Urbano: los residuos urbanos y asimilables. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Informe de la diputación de Cádiz sobre la gestión de los animales muertos (www.dipucadiz.es/Areas/medio_ambiente/RCAD.pdf).
- Informe del Centro panamericano de Ingeniería sanitaria sobre la gestión de pilas usadas.
- Reciclaje de pilas y baterías. Aspectos tecnológicos. Ing. Hugo Allevato (www.cepis.ops-oms.org/bvsare/e/proypilas/rematec.pdf).
- Evaluación de actuaciones de educación, comunicación y sensibilización en materia de residuos. Ministerio de Medio Ambiente.
- Las campañas de comunicación: análisis de las mejores tasas (www.empresasostenible.info/updocu/Residuos.pdf)
- La fiscalidad en los residuos urbanos. Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos.

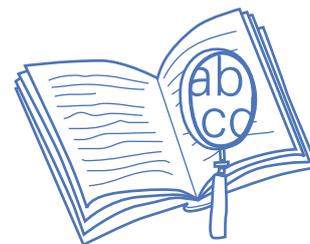
Webgrafía

- www.lipasam.es ▶ Servicio de gestión de residuos y limpieza viaria de Sevilla
- www.ayuncordoba.es ▶ Web del ayuntamiento de Córdoba
- www.arc-cat.net ▶ Web de la agencia de residuos de Cataluña
- www.santandervivaylimpia.com ▶ Web sobre la gestión de residuos y limpieza viaria de Santander
- www.cma.gva.es ▶ Conselleria de Territorio y Vivienda de la Comunidad Valenciana
- www.zaragozarecicla.org ▶ Web del centro de reciclaje de Zaragoza
- www.mambiente.munimadrid.es ▶ Ayuntamiento de Madrid
- www.bilbao.net ▶ Ciudad de Bilbao
- www.carm.es ▶ Comunidad autónoma de Murcia



- www.croem.es ▶ Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia
- www.ihobe.net ▶ Sociedad Pública de Gestión Ambiental del País Vasco
- www.cogersa.es ▶ Empresa encargada de la gestión de residuos en Asturias
- www.asimelec.es ▶ Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y comunicaciones
- www.tragamovil.com ▶ Reciclaje de teléfonos móviles
- www.ecofimatica.es ▶ Sistema Integrado de Gestión de residuos de aparatos eléctricos
- www.ecopilas.es ▶ Fundación para la Gestión Medioambiental de Pilas
- www.aspapel.es ▶ Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón
- www.reciclapapel.com ▶ Empresa dedicada a la recogida y clasificación del papel
- www.ecoembes.com ▶ Ecoembalajes de España
- www.ecoacero.com ▶ Asociación ecológica para el reciclado de hojalata
- www.ecovidrio.com ▶ Asociación para el reciclado de envases de vidrio
- www.anfevi.com ▶ Asociación nacional de empresas de fabricación automática de vidrio
- www.fedemco.com ▶ Federación Española de envases de madera y sus componentes
- www.portalforestal.com ▶ Información general sobre diferentes aspectos forestales
- www.confemadera.es ▶ Confederación Española de Empresarios de la Madera
- www.infomadera.net ▶ Asociación de investigación técnica de la madera y el corcho
- www.ropaamiga.org ▶ Proyecto de inserción laboral mediante la reutilización de ropa en buen estado en Catalunya
- www.humana-spain.org ▶ Organización humanitaria de recogida de ropa usada
- www.emaus.es ▶ Asociación de traperos de Emaús
- www.ecotic.es ▶ Fundación ECOTIC sobre residuos eléctricos y electrónicos
- www.ecolec.es ▶ Sistema Integrado de gestión para el reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos
- www.tecnociencia.es ▶ TECNOCENCIA, ciencia y tecnología para las empresas.
- www.sigrauto.com ▶ Asociación española para el tratamiento medioambiental de los vehículos fuera de uso
- www.ambientum.com ▶ Portal de medioambiente
- www.contenur.com ▶ Empresa de venta de contenedores, papeleras y mobiliario urbano
- www.todocontenedores.com ▶ Empresa de venta de contenedores
- www.recicla.com ▶ Web de información sobre el reciclaje
- www.pilagest.es ▶ Centro de tratamiento de pilas y fluorescentes
- www.bbma.co.uk ▶ Empresa inglesa gestora de pilas usadas
- www.gave.es ▶ Empresa gestora de aceites domésticos usados
- www.cespa.es ▶ Filial de servicios urbanos y tratamiento de residuos de Ferrovial
- www.secyt.gov.ar/coopinter_archivos/empresas/19.ppt ▶ Presentación sobre la generación de biodiesel
- www.fundacionenergia.es ▶ Fundación para Estudios sobre la Energía
- www.infoagro.com ▶ Portal de información general sobre agricultura
- www.gencat.net/mediamb/ea/virtual/e-botare.htm ▶ Enlace a una visita virtual a una planta de compostaje
- www.mtas.es/insht/ntp/ntp_597.htm ▶ Instrucciones sobre los riesgos higiénicos en la producción del compost
- www.recompostaje.com ▶ Red española del compostaje

- www.drace.com ▶ Firma española dedicada al tratamiento de residuos
- www.aesa.net ▶ Empresa de diseño, construcción y gestión de plantas de cogeneración
- www.pro-2.de ▶ Empresa alemana de aprovechamiento de gas de vertedero
- www.resa-bcn.com ▶ Recuperación de energía SA
- www.medioambiental.net/complejo.php ▶ Complejo medioambiental de la costa del sol
- www.tecnociencia.es/especiales/residuos ▶ Portal de información sobre la gestión de los residuos
- www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/ceneam01 ▶ Centro Nacional de Educación Ambiental CENEAM
- <http://sepiensa.org.mx/contenidos/2004/paales> ▶ Estrategias de reciclaje de pañales
- www.prnewswire.co.uk/cgi/news ▶ Estrategias de reciclaje de pañales
- www.london.gov.uk/mayor/strategies/waste ▶ Estrategias en gestión de residuos del Ayuntamiento de Londres
- www.epa.gov/epaoswer/education ▶ Agencia de Medio Ambiente de Estados Unidos
- <http://waste.ideal.es> ▶ Revista digital sobre residuos y reciclaje
- www.redcicla.com ▶ Portal sobre reciclaje
- www.zerowaste.sa.gov.au/waste_strategy ▶ Estrategia de residuos del Sur de Australia 2005 - 2010



GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES Y LIMPIEZA VIARIA

GUÍA TÉCNICA



ANEXOS

ANEXO I: Relación de normativa vigente en materia de residuos urbanos

1. Comunidad Europea

- Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos.
- Directiva 91/692/CEE del Consejo, de 23 de diciembre de 1991, sobre la normalización y la racionalización de los informes relativos a la aplicación de determinadas directivas referentes al medio ambiente.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y los residuos de envases.
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Directiva 2004/12/CE del Parlamento y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2005/20/CE del Parlamento y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a envases y residuos de envases.
- Decisión 2005/270/CE de la Comisión, de 22 de marzo de 2005, por la que se establecen los modelos relativos al sistema de bases de datos de conformidad con la Directiva 94/62/CE relativa a envases y residuos de envases.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a residuos.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre, relativa a pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE.

2. Estado Español

- Decreto, de 17 de junio de 1955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, modificada por la Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del gobierno local.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 72/1988, de 5 de Febrero, por el que se aprueba la ordenación y control de fertilizantes y afines. Modificado por el Real Decreto 877/1991, de 31 de mayo.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Resolución de 24 de julio de 1989, que dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros de 10 marzo 1989 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Industriales.
- Resolución de 28 de abril de 1995, por la que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos 1995-2000, con el objetivo de orientar la Actuación del Gobierno de la Nación en materia de residuos peligrosos.
- Resolución de 28 de abril de 1995, por la que se aprueba el Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005).
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, modifica el reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Orden de 28 de mayo de 1998, sobre fertilizantes y afines.
- Resolución de 25 de noviembre de 1999, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del acuerdo de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 22 de noviembre de 1999, por el que se da conformidad al Programa Nacional de Pilas y Baterías Usadas.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Orden de 25 de octubre de 2000, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Real Decreto 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan (2001-2010).
- Resolución de 14 de Junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006).
- Resolución de 14 de Junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006).
- Resolución de 25 de septiembre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 3 de agosto de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Vehículos al final de su vida útil (2001-2006).
- Resolución de 8 de octubre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso (2001-2006).

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto-Ley 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres animales.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 1385/2002, de 20 de diciembre, sobre Gestión de Vehículos Después de su Vida Útil.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de Sanidad Animal.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre Incineración de Residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre Aparatos Eléctricos y Electrónicos y la Gestión de sus Residuos.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre Gestión de Neumáticos Fuera de Uso.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

3. Comunidades Autónomas

3.1. Comunidad Autónoma de Andalucía

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Acuerdo de 9 de diciembre de 1997 del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos de Andalucía.
- Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía.
- Decreto 104/2000, de 21 de marzo, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de residuos plásticos agrícolas.

3.2. Comunidad Autónoma de Aragón

- Acuerdo de 11 de enero de 2005, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2005-2008).
- Decreto 58/2005, de 29 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se crea la Comisión de Seguimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2005-2008).

3.3. Principado de Asturias

- Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias, aprobado por el Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001.

3.4. Islas Baleares.

- Decreto 76/1991 de 14 de Julio de aprobación del Plan Director de Residuos Sólidos de la Isla de Menorca.
- Decreto 21/2000, de 18 de febrero, de Aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca.
- Resolución de la Conselleria de Medio Ambiente de 20 de noviembre de 2000, de desarrollo y ejecución del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca, y de medidas transitorias para el triaje de residuos de envases.
- Decreto 46/2001, de 30 de marzo, de aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Eivissa y Formentera.
- Orden de la Conselleria de Medi Ambient, de 26 de abril de 2001, de desarrollo y ejecución del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos en Mallorca relativa al tratamiento de los residuos de origen animal y de los residuos sanitarios grupo II.
- Resolución de la Conselleria de Medi Ambient de 30 de abril de 2001, por la que se aprueba el Programa de Medidas y Vigilancia Ambiental de las instalaciones contempladas en el Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca en desarrollo del mismo.

3.5. Comunidad Autónoma Canaria

- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.
- Decreto 64/2001, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo Canario de Residuos.
- Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios.
- Decreto 41/2004, de 30 de marzo, por el que se acuerda iniciar el procedimiento de elaboración de las Directrices de Ordenación de Residuos.

3.6. Comunidad Autónoma de Cantabria

- Decreto 9/1988, de 1 de marzo, por el que se regula el Control, Inspección y Vigilancia de los Residuos Sólidos Urbanos.
- Decreto 51/1988, de 16 de septiembre, por el que se modifica el Decreto 9/88, de 1 de marzo, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los residuos sólidos urbanos, en lo referente a sanciones.
- Decreto 22/1990, de 7 de mayo, sobre Gestión de los Residuos Hospitalarios.
- Ley 8/1993, de 18 de noviembre, del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Cantabria.
- Decreto 105/2001, de 20 de noviembre, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valoración o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

- Orden MED 3/2005, de 7 de marzo, por la que se fijan las cuantías de los Precios Públicos por la prestación de los servicios de recogida, transporte y tratamiento de residuos sólidos urbanos de origen municipal, hospitalario y asimilados para el año 2005.

3.7. Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha

- Decreto 70/1999, de 25 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha.
- Decreto 158/2001, de 5 junio, por el que se aprueba el Plan Regional de Residuos Peligrosos de Castilla-la Mancha.

3.8. Comunidad Autónoma de Castilla y León

- Decreto 90/1990, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Decreto 50/1998, de 5 de marzo, por el que se modifica el Plan Director Regional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Castilla y León, aprobado por Decreto 90/1990, de 31 de mayo, y se ordena la revisión del citado Plan.
- Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de Castilla y León 2001-2010.
- Acuerdo de 30 de agosto de 2002, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2002-2010.
- Decreto 18/2005, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León 2004-2010.

3.9. Comunidad Autónoma de Cataluña

- Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los Residuos.
- Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.
- Resolución de 16 de octubre de 1995, por la que se hace público el Acuerdo de Gobierno de aprobación del Programa General de Residuos de Cataluña.
- Decreto 27/1999, de 9 de febrero, de la gestión de los Residuos Sanitarios.
- Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de Gestión de Residuos.
- Ley 11/2000, de 13 de noviembre, reguladora de la Incineración de Residuos.
- Decreto 80/2002, de 19 de febrero, regulador de las condiciones para la incineración de Residuos.
- Ley 15/2003, de 13 de junio, de modificación de la Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los Residuos.

3.10. Ciudad Autónoma de Ceuta

- Resolución de 16 de enero de 2002, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Ciudad de Ceuta para la aplicación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y la Gestión de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Ceuta.

- Resolución de 6 de octubre de 2003, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Ciudad de Ceuta para la aplicación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y la Gestión de los Residuos Urbanos de la Ciudad de Ceuta durante el ejercicio 2003.

3.11. Comunidad Autónoma de Extremadura

- Orden de 9 de febrero de 2001, por la que se da publicidad al Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3.12. Comunidad Autónoma de Galicia

- Ley 10/1997, de 22 de agosto, de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el Catálogo de Residuos de Galicia.
- Resolución de 28 de octubre de 1998, por la que se acuerda hacer pública la adaptación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.
- Resolución de 10 de noviembre de 2000, por la que se acuerda la publicación de la Estrategia Gallega de Gestión de Residuos.

3.13. Comunidad Autónoma de La Rioja

- Decreto 46/1994, de 28 de julio, por el que se regula la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos.
- Acuerdo de 4 de diciembre de 2000, sobre el Plan Director de Residuos de La Rioja.
- Orden 32/2001, de 27 de diciembre, del Consejero de Turismo y Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento para la recogida y gestión de residuos no peligrosos.

3.14. Comunidad Autónoma de Madrid

- Decreto 70/1997, de 12 de junio, por el que se aprueba el Plan Autonómico de Gestión de Residuos Urbanos de la Comunidad de Madrid (1997-2005).
- Decreto 93/1999, de 10 de junio, sobre Gestión de Pilas y Acumuladores Usados en la Comunidad de Madrid.
- Acuerdo de 21 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid, 2002-2011.
- Decreto 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de Producción y de Gestión de Residuos Biosanitarios y Citotóxicos en la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. (BOCM 31 de marzo)
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

3.15. Región de Murcia

- Resolución de 26 de junio de 2001, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia de fecha 22 de junio de 2001, en la que se acuerda aprobar el Plan de los Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.

- Resolución de la Secretaría General de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por la que se publica el Anexo II al Plan de los Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.
- Resolución de 10 de enero de 2003, por la que se hace público el acuerdo del Consejo de Gobierno 13 de diciembre de 2002, por el que se aprueban las Directrices de Protección del Medio Ambiente.
- Decreto 48/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.
- Resolución de 17 de junio de 2005, de la Dirección de la Agencia Regional de Recaudación Convenio de Recaudación suscrito entre la Agencia Regional de Recaudación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de la Región de Murcia.

3.16. Comunidad Foral de Navarra.

- Acuerdo de 25 de octubre de 1999, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra.

3.17. País Vasco

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, de Protección General del Medio Ambiente.
- Decreto Foral 164/2004, de 28 de septiembre, de la Diputación Foral de Bizkaia, por el que se establece el procedimiento de aprobación del Plan de Residuos Urbanos del Territorio Histórico de Bizkaia.

3.18. Comunidad Autónoma Valenciana

- Decreto 202/1997, de 1 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se regula la tramitación y aprobación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 32/1999, de 2 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se modifica el Plan Integral de Residuos.
- Orden de 4 de mayo de 2001, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regula la asignación de contenedores específicos a los municipios para la recogida selectiva de papel, cartón y vidrio.
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 4 de octubre de 2001, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona I.
- Orden de 12 de noviembre de 2001, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XV.
- Orden de 18 de enero de 2002, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas III y VIII.
- Orden de 29 de octubre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas VI, VII y IX.
- Orden de 29 de octubre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas X, XI, y XII.
- Orden de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas II, IV y V.
- Orden de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XIII.

- Orden de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XIV.
- Orden de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XVI.
- Orden de 29 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XVIII.
- Orden de 15 de abril de 2005, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de la Zona XVII.

ANEXO II:

Manual del Modelo de Simulador de Cálculo de Costes y Emisiones

1. Introducción

El modelo de simulador de cálculo de costes y emisiones asociadas a la gestión de residuos municipales tiene los siguientes objetivos:

1. Cálculo de los costes de la gestión de residuos municipales.
2. Estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
3. Comparación de diferentes alternativas de gestión de residuos municipales con respecto a los costes y las emisiones de GEI.
4. Generación de gráficos de costes y emisiones de GEI para la evaluación y el seguimiento de la gestión de residuos municipales.
5. Cálculo de costes estándar, como los costes por tonelada de cada tipo de tratamiento, incurridos por las Entidades Locales.

Esta herramienta consta de dos modelos de cálculo, uno que permite determinar los costes de la gestión de los residuos municipales y otro que estima las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a dicha gestión.

El apartado 6.7 de la guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Vía describe las líneas generales del modelo.

2. General

En cada una de las hojas que conforman el modelo de simulador de costes y emisiones existen tres tipos de celdas de datos:

Tabla 1: Formato de celdas del modelo

Tipo	Color de celda
Celda para introducir datos	1.234
Celda con datos de ejemplo	1.234
Celda de cálculo	1.234
Celda con información adicional	texto

Únicamente se pueden manipular las celdas destinadas a la introducción de datos (el primer tipo de la tabla), el resto de celdas se encuentran protegidas frente a escritura.

A continuación se muestra una tabla resumen con el contenido de cada una de las hojas que conforman este modelo:

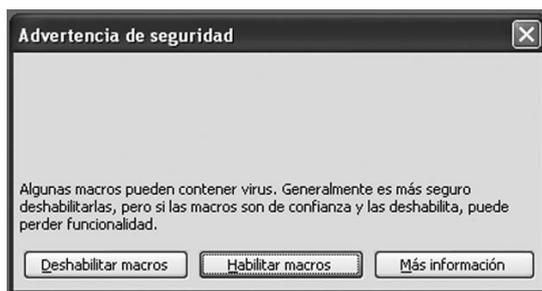
Tabla 2: Contenido de las hojas del modelo

Nº hoja	Nombre	Contenido
1	Municipio Info Básica	Información básica del municipio
2	Residuos Info Básica	Información básica de la cantidad de residuos recogidos y tratados
3	Recogida Costes Fijos	Información de los costes fijos de la recogida
4	Costes Fijos Envases	Información de los costes fijos correspondientes única y exclusivamente a la recogida de residuos de envases ligeros
5	Recogida Coste Variables	Información de los costes variables de la recogida y el transporte a la(s) planta(s) de clasificación o tratamiento
6	Coste Variable Envases	Información de los costes variables de la recogida y el transporte a la(s) planta(s), correspondiente exclusivamente a los residuos de envases ligeros
7	Coste Tratamiento	Información de los costes de tratamiento. Incluye un apartado en el que se pueden ver de forma independiente los costes del tratamiento de los residuos de envases ligeros
8	Ingresos	Información de los ingresos obtenidos por la venta de materiales recuperados y de energía eléctrica generada. Incluye un apartado en el que se pueden ver de forma independiente los ingresos procedentes de la recuperación de los residuos de envases ligeros
9	Resultados Costes	Resumen de los costes y parámetros que se pueden comparar con otros municipios. Incluye un apartado con el resumen de los costes asociados a la gestión de los residuos de envases ligeros
10	Composición Residuos	Incluye la composición tipo de la fracción resto y de la fracción de envases ligeros
11	Gestión Actual	Incluye una tabla resumen con los principales datos introducidos. En esta hoja no se pueden modificar datos
12	Composición Alternativa	Se puede incluir una composición alternativa de la fracción resto y la fracción de envases ligeros
13	Alternativa Gestión	Presenta los resultados obtenidos para una alternativa de gestión de residuos, con el fin de poder comparar el ahorro de energía y la reducción de las emisiones de GEI
14	Resultados CO ₂ y Energía	Resultados del ahorro energético y de toneladas de CO ₂
15	Cálculo CO ₂ y Energía	Muestra el cálculo de las emisiones de CO ₂ y el consumo de energía
16	Factores	Muestra los factores utilizados en el modelo para el cálculo de las emisiones de CO ₂ y el consumo de energía
17	Factores originales	Los factores originales de la EPA.

2.1. Empezar

Al abrir el modelo con el programa Excel de Microsoft Office aparece una opción preguntando por la habilitación de los macros. Tal y como muestra la imagen que se adjunta, se debe elegir la opción “**Habilitar macros**”, ya que el modelo contiene este tipo de figuras.

Figura 1: Habilitación de macros en Excel



2.2. Problemas al empezar

Al iniciar el simulador pueden aparecer ciertos problemas de uso, como son los siguientes.

■ Excel no acepta macros

Podría ocurrir que Excel no aceptara ningún macro. A través del menú de Excel "herramientas", entrar en "macro" y en "seguridad". En dicho menú elegir el nivel medio de seguridad para que el programa acepte el uso de macros.

■ Excel no puede abrir el modelo

El modelo se ha realizado con la versión Excel 2000 y funciona con las siguientes versiones: Excel 2000, XP, 2003 o más reciente. Si tiene una versión más antigua de Excel, por ejemplo Excel 97 o 95, puede que el programa no pueda abrir el modelo.

3. El Modelo

A continuación se describen las hojas que conforman este modelo de simulador y las funciones de cada una de las hojas. El modelo se encuentra dividido en tres partes:

- **Parte 1: Cálculo de costes**
- **Parte 2: Cálculo de emisiones de gases efecto invernadero**
- **Parte 3: Gráficos**

3.1. Parte 1: Cálculo de Costes

3.1.1. Hoja 1: Municipio Info Básica

La primera hoja del modelo se debe rellenar con información básica del municipio en cuanto a la gestión de residuos. Los datos de esta hoja se utilizan para calcular varios parámetros utilizados en el modelo.

Uno de los datos más importantes es el año considerado; este dato debe introducirse antes que cualquier otro. El modelo no acepta años anteriores al 2004 (incluido). Se pueden introducir datos hasta el año 2027.

A continuación se muestra, a modo de ejemplo, una figura de esta hoja de cálculo.

Figura 2: Hoja 1 Municipio Info. Básica

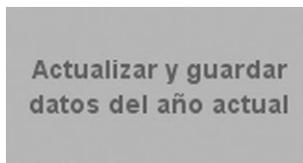
INFORMACIÓN BÁSICA DEL MUNICIPIO		
Instrucciones: introduce datos de tu municipio en las celdas azules		
Año	2006	Unidad
Nombre del municipio		
Nº de habitantes de derecho	0	habitantes de derecho
Nº max de habitantes en periodos estacionales*	0	habitantes en periodo estacional
Duración de periodo estacional **	0	meses
Promedio de nº de habitantes	0	
Extensión del municipio	1	hectáreas
Distancia al vertedero ***	0	km
Distancia (promedio) a la(s) planta(s) de reciclaje ***	0	km
Distancia a la planta incineradora ***	0	km
Distancia a la planta de compostaje ***	0	km
Densidad	0	hab./km ²
* N° máximo de habitantes que tiene el municipio en periodos estacionales.		
** La duración mínima del periodo estacional se considera que es un mes.		
*** Distancia desde el centro de la ciudad/pueblo. Si no existe rellenar con un cero.		

Si no hay habitantes estacionales, se pueden rellenar con un 0 las celdas “Nº max de habitantes en periodos estacionales” y “Duración del periodo estacional”.

■ **El uso del botón “Actualizar y guardar datos del año actual”**

Una vez que se han sido introducidos todos los datos de un año se debe pulsar el botón “actualizar y guardar datos del año actual” (ver Figura 3). Con este botón se guardan los datos correspondientes a cada año.

Figura 3: Botón actualizar datos



Importante: Antes de introducir los datos correspondientes a otro año diferente al inicial, primero es necesario cambiar el año en la primera hoja. Una vez introducidos los datos del nuevo año considerado, se debe pulsar este botón, con el fin de guardar los datos del nuevo año introducido.

La introducción de datos de varios años permite observar, en una escala temporal, los cambios que se han producido en cada una de los parámetros considerados (costes fijos, emisiones de CO₂, etc.).

3.1.2. Hoja 2: Residuos Info Básica

En esta hoja se ha de introducir información básica sobre la cantidad de residuos recogidos y su tratamiento posterior.

Figura 4: Hoja 2 Residuos Info. Básica

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS										
Instrucciones para esta hoja:										
1. Como mínimo hay que rellenar la columna de "Recogida".										
2. ¿Lleva todo al vertedero (si o no)? no										
3. ¿Conoce el destino de este residuo? (Si responde "si" tendrá que introducir los datos en la tabla "Datos de gestión conocidos". Si responde "no" el modelo utilizará el promedio de España.										
Tipo de Residuo	Recogida	¿Conoce el destino de este residuo?	Datos propios de gestión conocidos				Datos de gestión utilizados por el modelo			
			Vertedero	Incineración	Reciclaje	Compostaje	Vertedero	Incineración	Reciclaje	Compostaje
	ton./año		ton./año	ton./año	ton./año	ton./año	ton./año	ton./año	ton./año	ton./año
Fración resto	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fración orgánica	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rescos de poda y jardinería	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos limpieza viaria	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel y cartón	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envasos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos voluminosos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles (incluye ropa usada)	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilas y baterías	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aceites de automoción	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aceites domésticos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neumáticos fuera de uso	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos peligrosos de origen doméstico	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Res. de constr. y demolición de obra menor	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Medicamentos de origen doméstico	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aparatos eléctricos y electrónicos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metales	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos agrícolas y ganaderos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Animales muertos	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Veículos fuera de uso (vía pública)	0,00	no	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0		0	0	0	0	0	0	0	0

■ Recogida

La hoja muestra los distintos tipos de residuos que un municipio puede recoger. Para cada fracción de residuos se deben introducir las toneladas recogidas en el año considerado. Si no se realiza una recogida selectiva de determinada fracción, se deberá introducir un "0" en la fila correspondiente.

■ Gestión

■ Todo al vertedero

Una vez introducidos los datos de recogida es necesario indicar como se gestionan estos residuos. En primer lugar, si todos los residuos se eliminan en vertedero, se deberá introducir un "si" en la celda situada al lado de la pregunta 2, en la parte superior de la hoja de cálculo.

■ Destino conocido de los residuos

Si se conoce el destino de una fracción de residuos, se deberá introducir un "si" en la columna titulada "¿Conoce el destino de este residuo?". A continuación se deberá introducir la cantidad de toneladas al año de dicha fracción de residuos que se destinan a vertedero, incineración, reciclaje y/o compostaje. La suma de estas cuatro cifras debe coincidir con la cantidad de residuos recogidos para dicha fracción.

■ Destino desconocido de residuos

Si no conoce el destino de los residuos, se deberá indicar un "no" en la columna "¿Conoce el destino de este residuo?". En este caso, el modelo utiliza las cifras promedio de España para la gestión de esta fracción de residuos.

3.1.3. Hoja 3: Recogida Costes Fijos

En esta hoja se introducen los datos relativos a los contenedores utilizados para la recogida de residuos en el municipio.

Se han considerado cinco tipos de contenedores:

- Contenedor de carga trasera < 360 litros
- Contenedor de carga trasera > 360 litros
- Contenedor de carga lateral
- Contenedor tipo iglú
- Contenedor metálico

El modelo asume que el periodo de vida del contenedor es igual al periodo de amortización del mismo. Por tanto, los costes de adquisición de cada contenedor están repartidos entre los años de vida útil del mismo.

Figura 5: Hoja 3 Recogida Costes Fijos (I)

COSTES FIJOS DE RECOGIDA				
Instrucciones: introduce datos de tu municipio en las celdas azules:				
1. Como mínimo hay que rellenar el número de los distintos contenedores en tu municipio.				
2. Si conoce la información solicitada, rellena "si" en la columna "¿Conoce esta información?". Entonces el modelo utilizará los datos de la columna "datos introducidos". Si no, el modelo utilizará los "Datos medios de referencia".				
Costes fijos de recogida	¿Conoce esta información?	Datos introducidos	Datos medios de referencia	Datos utilizados por el modelo
Parámetros de coste				
CONTENEDORES CARGA TRASERA < 360 litros por contenedor				
Datos generales				
Nº de contenedores de carga trasera (< 360 litros)		0		0
Promedio de volumen por contenedor (litros)	si	0	240	0
Amortización de los contenedores				
Precio promedio unitario del contenedor (€/cont.)	si	- €	65,00 €	- €
Periodo de amortización (años)	si	0,0	5	0,0
Interés de amortización (%)	si	0,00%	4,00%	0,00%
Valor de amortización (€/cont. y año)				- €
Coste de amortización (€/litro y año)				- €
Coste de amortización (€/año)				- €
Mantenimiento (incl. limpieza y lavado) de los contenedores				
Coste unitario de lavado (€/cont. y vez)	si	- €	4,00 €	- €
Número de veces de lavado en verano (veces/semestre)	si	0	4,5	0,0
Número de veces de lavado en invierno (veces/semestre)	si	0	2	0,0
Coste de mantenimiento (ex. limpieza y lavado) (€/cont.)	si	- €	6,00 €	- €
Coste de limpieza y mantenimiento (€/cont. y año)				- €
Coste de limpieza y mantenimiento (€/l. y año)				- €
Coste de limpieza y mantenimiento (€/año)				- €
Reposición de los contenedores				
Porcentaje de reposición al año (%)	si	0,0%	13,0%	0,0%
Coste de reposición (€/cont.)	si	- €	- €	- €
Coste de reposición (€/litro y año)				- €
Coste de reposición (€/año)				- €
Costes totales de contenedores de carga trasera < 360 litros (€/año)				- €

Existe un apartado específico para introducir los datos relativos a la recogida neumática de residuos, en caso de que el municipio cuente con este sistema de recogida, y otro en el que se pueden introducir los costes de amortización y mantenimiento del Punto Limpio municipal.

El dato mas importante de esta hoja es el número de contenedores instalados, ya que es el único dato sobre el que no se pueden utilizar medias nacionales. Esto implica que el modelo no puede funcionar sin este dato.

Por último, no se debe olvidar introducir, al final de esta hoja, los gastos generales y el beneficio industrial de la empresa contratada para prestar el servicio de recogida de residuos, en el caso de que se haya externalizado dicho servicio.

Figura 6: Hoja 3 Recogida Costes Fijos (II)

RECOGIDA NEUMÁTICA				
Amortización de la instalaciones	Inversión para las instalaciones		- €	- €
	Periodo de amortización (años)	si	0	15
	Interés de amortización (%)	si	0,00%	4,00%
	Valor de amortización (€/año)			- €
Mantenimiento y lavado de las instalaciones	Coste de mantenimiento al año (€)		- €	- €
	Coste de limpieza al año (€)		- €	- €
	Coste de limpieza y mantenimiento (€/año)			- €
Costes totales de recogida neumática (€/año)				
COSTES PUNTO LIMPIO				
Amortización de la instalaciones	Inversión para las instalaciones		- €	- €
	Periodo de amortización (años)	si	0	15
	Interés de amortización (%)	si	0,00%	4,00%
	Valor de amortización (€/año)			- €
Mantenimiento y lavado de las instalaciones	Coste de mantenimiento al año (€)		- €	- €
	Coste de lavado al año (€)		- €	- €
	Coste de mantenimiento (€/año)			- €
Costes totales de punto(s) limpio(s) (€/año)				
GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL				
Otros	Gastos generales de la recogida (%)	si	0,00%	13,00%
	Beneficio industrial de la empresa de recogida (%)	si	0,00%	6,00%
	Total gastos y beneficio industrial (€/año)			- €

3.1.4. Hoja 4: Costes Fijos Envases

Esta hoja es similar a la anterior pero específica para el cálculo de los costes fijos asociados a los contenedores de la recogida selectiva de envases y residuos de envases.

3.1.5. Hoja 5: Recogida Costes Variables

Esta hoja permite calcular los costes variables de la recogida de residuos, así como los costes de transporte a la planta de tratamiento correspondiente.

En la parte superior de la hoja se debe introducir el precio medio del combustible utilizado por los camiones de recogida y transporte, así como el salario medio de los operarios (incluyendo todos los costes salariales) para el año considerado.

Al igual que en el caso de los costes fijos, es necesario introducir los datos correspondientes a los gastos generales y el beneficio empresarial de la empresa contratada (si procede).

Se han considerado cinco tipos de camiones de recogida de residuos:

- Camión de carga trasera sin compactador
- Camión de carga trasera con compactador simple
- Camión de carga trasera con compactador doble
- Camión de carga lateral
- Camión de pluma

Figura 7: Hoja 5 Recogida Costes Variable (I)

COSTES VARIABLES DE RECOGIDA Y TRANSPORTE A PLANTA					
Instrucciones: introduce datos de tu municipio en las celdas azules:					
1. Como mínimo hay que rellenar el número de los distintos contenedores en tu municipio.					
2. Si conoce la información solicitada, rellena "SI" en la columna "¿Conoce esta información?". En este caso el modelo utilizará los datos de la columna "datos introducidos". Si no, el modelo utilizará los "datos medios de referencia".					
Costes variables de recogida y transporte a la planta		¿Conoce esta información?	Datos introducidos	Datos medios de referencia	Datos utilizados por el modelo
Datos Generales	Parámetros de coste				
	Precio del combustible (€/litro)	si		0,96 €	- €
	Salario medio y Seguridad Social de personal (€/año/operario)	si		28.000,00 €	- €
Camión de carga trasera sin compactador					
Datos generales de los vehículos	Nº de vehículos		0		0
Amortización de los vehículos de recogida	Precio unitario del vehículo (€/veh.)	si		120.000 €	- €
	Periodo de amortización (años)	si		10	0
	Interés de amortización (%)	si		4,00%	0,00%
	Valor de la amortización (€/veh. y año)	si			- €
	Coste de amortización (€/año)				- €
Consumo real de combustible (l/veh. y año)	Consumo real de combustible (litros/veh. y año)				0
	Coste del combustible (€/veh. y año)				- €
Mantenimiento de los vehículos de recogida	Coste del combustible para este tipo de camión (€/año)				- €
	Coste de mantenimiento del vehículo (€/veh. y año)	si		13.000,00 €	- €
Seguros e impuestos	Seguros e impuestos (€/veh. y año)	si		2.600,00 €	- €
	Coste seguros e impuestos (€/año)				- €
Personal	Número de operarios por vehículo	si		3	0
	Coste de personal por camión (€/año)				- €
	Coste de personal (€/año)				- €
Coste variable total de camiones de carga trasera sin compactador (€/año)					- €

En la parte inferior de la hoja se puede introducir el porcentaje de los gastos variables que se destina a la recogida y al transporte de residuos, en el caso de que se conozca este dato y difiera en gran medida de la media nacional.

Figura 8: Hoja 5 Recogida Costes Variables (II)

Costes variables de recogida y transporte a la planta		¿Conoce esta información?	Datos introducidos	Datos medios de referencia	Datos utilizados por el modelo
Otros	Gastos generales de la recogida (%)	si		13,00%	0,00%
	Beneficio industrial de la empresa de recogida (%)	si		6,00%	0,00%
	Total gastos y beneficio industrial (€/año)				- €
Transporte a la planta	Porcentaje del gasto total de recogida + transporte (%)	si		50,0%	0,00%

3.1.6. Hoja 6: Coste Variable Envases

Esta hoja es similar a la hoja anterior, pero específica para el cálculo de los costes variables y de transporte de la recogida de envases y residuos de envases.

3.1.7. Hoja 7: Coste Tratamiento

Esta hoja permite el cálculo del coste de tratamiento por tonelada y año para cada una de las fracciones de residuos consideradas.

Se han distinguido dos tipos de gestión:

■ **Contrato**

Si se ha firmado un contrato para el tratamiento de alguna fracción de residuos, se debe introducir “si” en la columna “¿Tiene contrato para la clasificación y tratamiento?”. Para el cálculo del coste total el modelo utilizará las cifras introducidas en la columna “Contrato”. Los datos introducidos deberán expresarse en euros por tonelada.

■ **Propia gestión**

Si el municipio realiza el tratamiento de los residuos utilizando sus propias instalaciones, se debe introducir “no” en la columna “¿Tiene contrato para la clasificación y tratamiento?”. Para el cálculo del coste total el modelo utilizará las cifras introducidas en la columna “Propia gestión”. Los datos introducidos deberán expresarse en euros por tonelada.

En ambos casos los costes totales de tratamiento de cada fracción quedarán reflejados en la columna “COSTE TOTAL”.

Figura 9: Hoja 7 Coste Tratamiento

Residuo	Recogida (ton./año)	¿Tiene contrato para la clasif. y tratamiento?*	Propia gestión (€/tonelada)	Contrato (€/tonelada)	Coste Total (€/año)
Fracción resto	0	si	- €	- €	- €
Fracción orgánica	0	si	- €	- €	- €
Restos de poda y jardinería	0	si	- €	- €	- €
Residuos limpieza viaria	0	si	- €	- €	- €
Papel y cartón	0	si	- €	- €	- €
Envases *	0	si	- €	- €	- €
Vidrio	0	si	- €	- €	- €
Residuos voluminosos	0	si	- €	- €	- €
Textiles (incluye ropa usada)	0	si	- €	- €	- €
Pilas y baterías	0	si	- €	- €	- €
Aceites de automoción	0	si	- €	- €	- €
Aceites domésticos	0	si	- €	- €	- €
Neumáticos fuera de uso	0	si	- €	- €	- €
Residuos peligrosos de origen doméstico	0	si	- €	- €	- €
Res. de constr. y demolición de obra menor	0	si	- €	- €	- €
Medicamentos de origen doméstico	0	si	- €	- €	- €
Aparatos eléctricos y electrónicos	0	si	- €	- €	- €
Madera	0	si	- €	- €	- €
Metales	0	si	- €	- €	- €
Residuos agrícolas y ganaderos	0	si	- €	- €	- €
Animales muertos	0	si	- €	- €	- €
Vehículos fuera de uso (vía pública)	0	si	- €	- €	- €
Coste total de clasificación y tratamiento (€/año)					- €

La segunda tabla de esta hoja, relativa a los envases y residuos de envases, es meramente informativa, ya que los datos utilizados en ella son introducidos en la tabla general de esa hoja. Su objetivo es mostrar de forma separada los costes específicos del tratamiento de esta fracción.

3.1.8. Hoja 8: Ingresos

En esta hoja se deben introducir, si procede, los ingresos que el municipio recibe por la venta de subproductos, indicando para cada fracción de residuos la cantidad de subproductos comercializados y el precio de venta por tonelada.

La hoja está dividida en dos tablas: una para subproductos en general y otra específica para subproductos de envases y residuos de envases.

Figura 10: Hoja 8 Ingresos

INGRESOS POR VENTA DE SUBPRODUCTOS DE EN 2006					
Instrucciones: si recibe un incentivo de Ecoembes, introduzca "si" en la columna correspondiente.					
Si no recibe un incentivo, introduzca "no" en la columna correspondiente y rellene la cantidad y precio de venta.					
Subproducto	¿Recibe incentivo de Ecoembes?	Cantidad (ton./año)	Precio de venta (€/tonelada)	Incentivo de Ecoembes	Beneficio (€/año)
	si			- €	
Compost		0	-		- €
Acero		0	-		- €
Aluminio		0	-		- €
Cobre		0	-		- €
Mix de (otros) metales		0	-		- €
Vidrio		0	-		- €
PEAD		0	-		- €
PEBD		0	-		- €
PET		0	-		- €
Mezcla de plásticos		0	-		- €
Papel/cartón		0	-		- €
Madera		0	-		- €
Bricks		0	-		- €
Textiles		0	-		- €
Subproducto 1		0	-		- €
Subproducto 2		0	-		- €
Subproducto 3		0	-		- €
Total					- €

INGRESOS POR VENTA DE SUBPRODUCTOS DE ENVASES					
Subproducto	¿Recibe incentivo de Ecoembes?	Cantidad (ton./año)	Precio de venta (€/tonelada)	Incentivo de Ecoembes	Beneficio (€/año)
	si			- €	
Acero		0	-		- €
Aluminio		0	-		- €
Mix de (otros) metales		0	-		- €
Vidrio		0	-		- €
PEAD		0	-		- €
PEBD		0	-		- €
PET		0	-		- €
Mezcla de plásticos		0	-		- €
Papel/cartón		0	-		- €
Bricks		0	-		- €
Subproducto 1		0	-		- €
Subproducto 2		0	-		- €
Subproducto 3		0	-		- €
Total					- €

Al rellenar esta hoja hay que tener en cuenta que:

- Si se recibe incentivo de Ecoembes por la recogida y tratamiento de residuos, hay que contestar "si" a la pregunta "¿Recibe incentivo de Ecoembes?", e introducir el importe del incentivo en la casilla sombreada de la columna "Incentivo de Ecoembes".
- Si no se recibe incentivo de Ecoembes, hay que contestar "no" a la pregunta ¿Recibe incentivo de Ecoembes?.
- Si se obtienen ingresos por la venta de subproductos, hay que introducir la cantidad de subproducto vendido y el precio de venta.

3.1.9. Hoja 9: Resultados Costes

Esta hoja muestra los costes totales para el conjunto de todos los residuos gestionados por el municipio, especificando los relativos a la fracción de envases y residuos de envases.

Esta hoja tiene carácter informativo por lo que está protegida frente a escritura y no se puede introducir ningún dato en ella.

Figura 11: Hoja 9 Resultados Costes

RESUMEN DE LOS COSTES DE GESTIÓN TOTAL DE RESIDUOS DE FUENRESIDUO EN 2005					
		TOTAL		ENVASES	
COSTES TOTALES	Euros por año	3.982.944,18 €	(=100%)	1.093.469,84 €	(=100%)
	Euros por día	10.912,18 €		2.995,81 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	22,29 €		36,45 €	
	Euros por año y habitante	63,73 €		17,50 €	
	Euros por año y hectarea	16.323,54 €		4.481,43 €	
Costes fijos de recogida	Euros por año	212.821,38 €	5,34%	41.634,23 €	3,81%
	Euros por día	583,07 €		114,07 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	1,19 €		1,39 €	
	Euros por año y habitante	3,41 €		0,67 €	
Costes variable de recogida	Euros por año	1.734.961,40 €	43,56%	535.167,81 €	48,94%
	Euros por día	4.753,32 €		1.466,21 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	9,71 €		17,84 €	
	Euros por año y habitante	27,76 €		8,56 €	
Costes del transporte hasta planta de clasificación/tratamiento	Euros por año	1.734.961,40 €	43,56%	535.167,81 €	48,94%
	Euros por día	4.753,32 €		1.466,21 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	9,71 €		17,84 €	
	Euros por año y habitante	27,76 €		8,56 €	
Costes de clasificación y tratamiento (€/t)	Euros por año	320.200,00 €	8,04%	1.500,00 €	0,14%
	Euros por día	877,26 €		4,11 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	1,79 €		0,05 €	
	Euros por año y habitante	5,12 €		0,02 €	
Ingresos	Euros por año	20.000,00 €	0,50%	20.000,00 €	1,83%
	Euros por día	54,79 €		54,79 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	0,11 €		0,67 €	
	Euros por año y habitante	0,32 €		0,32 €	
Costes netos	Euros por año	3.962.944,18 €	99,50%	1.073.469,84 €	98,17%
	Euros por día	10.657,38 €		2.941,01 €	
	Euros por año y tonelada de residuos	22,18 €		35,78 €	
	Euros por año y habitante	63,41 €		17,18 €	

3.2. Parte 2: Cálculo de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero

3.2.1. Hoja 10: Composición Residuos

Para el cálculo de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) es necesario conocer la composición de los residuos que se encuentran en la fracción resto y en la fracción de envases y residuos de envases.

De manera general el modelo utiliza el promedio de la composición de residuos urbanos en España, según datos del Ministerio de Medio Ambiente. Sin embargo, se puede introducir, si se conoce, la composición de los residuos de un municipio concreto. Para ello, es necesario introducir un "si" en la columna "¿Conoce la composición de los residuos?" y a continuación introducir los porcentajes correspondientes. El modelo notifica si la suma de los porcentajes no es el 100%.

Figura 12: Hoja 10 Composición Residuos

COMPOSICIÓN DE LA FRACCIÓN RESTO Y ENVASES DE EN 2006						
Composición de estas fracciones	Recogida (ton/año)	¿Conoce la composición de esta fracción?	Datos propios de composición	Promedio de composición en España	Datos a utilizar por el modelo	Composición
						a utilizar por el modelo (ton/año)
Fración resto	0	no				
Resto			0,00%	4,90%	4,90%	0
Materia orgánica			0,00%	48,90%	48,90%	0
Acero			0,00%	2,50%	2,50%	0
Aluminio			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mix de (otros) metales			0,00%	1,60%	1,60%	0
Vidrio			0,00%	7,60%	7,60%	0
PEAD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PEBD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PET			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de plásticos			0,00%	11,70%	11,70%	0
Papel/cartón			0,00%	18,50%	18,50%	0
Madera			0,00%	0,60%	0,60%	0
Bricks			0,00%	0,00%	0,00%	0
Textiles			0,00%	3,70%	3,70%	0
Subproducto A			0,00%	0,00%	0,00%	0
Subproducto B			0,00%	0,00%	0,00%	0
Envases	0	no				
Acero			0,00%	0,00%	0,00%	0
Aluminio			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de (otros) metales			0,00%	6,18%	6,18%	0
Vidrio			0,00%	22,07%	22,07%	0
PEAD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PEBD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PET			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de plásticos			0,00%	19,67%	19,67%	0
Papel/cartón			0,00%	21,01%	21,01%	0
Bricks			0,00%	21,01%	21,01%	0
Madera			0,00%	10,05%	10,05%	0
Subproducto C			0,00%	0,00%	0,00%	0
Subproducto D			0,00%	0,00%	0,00%	0

3.2.2. Hoja 11: Gestión Actual

Esta hoja muestra la gestión actual de cada fracción de residuos municipales en base a los datos introducidos anteriormente (en las hojas 2 y 10). No se pueden introducir ni cambiar datos en ella, ya que se encuentra protegida frente a escritura.

3.2.3. Hoja 12: Composición Alternativa

Para conocer de forma comparativa el ahorro en emisiones de GEI y en energía, el modelo necesita que se introduzca una gestión alternativa de los residuos de un municipio. Dicha gestión alternativa puede ser consecuencia de una composición alternativa, por ejemplo debido a una mejor separación en origen de los residuos o al aumento/disminución de una fracción concreta.

Esta hoja permite introducir una composición alternativa y su diseño es prácticamente igual al de la hoja 10 "Composición Residuos". La composición alternativa se compara en esta hoja con la composición actual, introducida en la hoja 10.

Figura 13: Hoja 12 Composición Alternativa

COMPOSICIÓN ALTERNATIVA DE LA FRACCIÓN RESTO Y ENVASES DE EN 2006						
Composición alternativa de las fracciones resto y envases	Recogida (ton/año)	¿Quiere introducir una composición alternativa?	Composición alternativa	Composición que utiliza el modelo actualmente	Datos a utilizar	Composición a utilizar por el modelo (ton/año)
					por el modelo	
Fracción resto	0	no				
Resto			0,00%	4,90%	4,90%	0
Materia orgánica			0,00%	48,90%	48,90%	0
Acero			0,00%	2,50%	2,50%	0
Aluminio			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mix de (otros) metales			0,00%	1,60%	1,60%	0
Vidrio			0,00%	7,60%	7,60%	0
PEAD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PEBD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PET			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de plásticos			0,00%	11,70%	11,70%	0
Papel/cartón			0,00%	18,50%	18,50%	0
Madera			0,00%	0,60%	0,60%	0
Bricks			0,00%	0,00%	0,00%	0
Textiles			0,00%	3,70%	3,70%	0
Subproducto A			0,00%	0,00%	0,00%	0
Subproducto B			0,00%	0,00%	0,00%	0
Envases	0	no				
Acero			0,00%	0,00%	0,00%	0
Aluminio			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de (otros) metales			0,00%	6,18%	6,18%	0
Vidrio			0,00%	22,07%	22,07%	0
PEAD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PEBD			0,00%	0,00%	0,00%	0
PET			0,00%	0,00%	0,00%	0
Mezcla de plásticos			0,00%	19,67%	19,67%	0
Papel/cartón			0,00%	21,01%	21,01%	0
Bricks			0,00%	21,01%	21,01%	0
Madera			0,00%	10,05%	10,05%	0
Subproducto C			0,00%	0,00%	0,00%	0
Subproducto D			0,00%	0,00%	0,00%	0

3.2.4. Hoja 13: Alternativa de Gestión

Esta hoja permite introducir una alternativa de la gestión de residuos, comparándola con la gestión actual del municipio. Esto permite visualizar el aumento o disminución de las emisiones de GEI o el ahorro de energía en el caso de que varíe la cantidad de residuos de una fracción determinada que se destina a reciclaje, compostaje, incineración o eliminación.

La alternativa de gestión incluye la posibilidad de reducir en origen la cantidad de residuos producidos, con el fin de tener en cuenta una menor generación de determinadas fracciones de residuos en términos de emisiones de GEI y energía.

Figura 14: Hoja 13 Alternativa de Gestión

ALTERNATIVA DE GESTIÓN DE EN 2006									
Instrucciones: rellena la tabla con un modelo alternativo.									
*Nota: Los distintos tipos de residuos se encuen en negrita.									
RESIDUOS*	Recogida	Modelo Alternativo de Gestión de residuos				Modelo Actual de Gestión de Residuos			
		Vertedero	Incineración	Reciclaje	Compostaje	Vertedero	Incineración	Reciclaje	Compostaje
		ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año
Fracción resto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materia orgánica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluminio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mix de (otros) metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PEAD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PEBD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mezcla de plásticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel/cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bricks	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproducto A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproducto B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fracción orgánica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Restos de poda y jardinería	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos limpieza viaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envases	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluminio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mezcla de (otros) metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PEAD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PEBD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mezcla de plásticos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel/cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bricks	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproducto C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproducto D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos voluminosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Textiles (incluye ropa usada)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

El modelo notifica al usuario si las cantidades introducidas no corresponden con la cantidad total de residuos recogidos en el municipio.

3.2.5. Hoja 14: Resultados CO₂ y Energía

En esta hoja se muestra el ahorro de energía y emisiones de GEI (en términos de CO₂) a través de una tabla donde figuran todas las fracciones de residuos consideradas junto con los resultados de los cálculos realizados por el modelo.

La columna “**ahorro**” recoge, para cada fracción de residuos, el aumento o la reducción de las emisiones de CO₂, comparando la gestión actual de residuos con la gestión alternativa. Para el consumo de energía, el modelo funciona de la misma manera. Los valores positivos corresponden a una reducción de las emisiones o del consumo energético, mientras que los valores negativos simbolizan un aumento de las mismas.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA) subraya que no se debe dar demasiada importancia a las cifras obtenidas en términos absolutos con la aplicación del modelo, sino que lo más relevante es la comparación entre diferentes alternativas de gestión. Así, el ahorro de emisiones de GEI y energía permite tener una idea del orden de magnitud de las consecuencias ambientales derivadas de los cambios que se pueden realizar en el modelo de gestión de residuos municipales.

Con el fin de traducir, de forma aproximada, estos resultados ambientales en cantidades económicas, esta hoja permite introducir dos datos:

- El precio que se paga por una tonelada de CO₂ en el mercado internacional de emisiones
- El precio que se paga en España por un Kwh. de energía

Figura 15: Precio de mercado de la energía y el CO₂

Precio tonelada CO ₂ actual *	12,50 €
Precio energía (€/ kWh) **	0,0731 €

Con todos estos datos, el modelo permite mostrar el ahorro de emisiones de CO₂ en términos de:

- Toneladas de CO₂; si la cifra es positiva la gestión alternativa emite menos CO₂ que la gestión actual
- Euros; en el caso de que se tuvieran que comprar o vender esas toneladas de CO₂ en el mercado internacional de emisiones
- Número de coches eliminados de la circulación

Por su parte, el ahorro energético está expresado en:

- Kwh.; si la cifra es positiva la gestión alternativa consume menos energía que la gestión actual
- Euros; en el caso de que se vendiera o comprara esos Kwh. en el mercado español de la energía
- Número de hogares al que equivale dicho ahorro energético logrado
- Cantidad de barriles de petróleo al que equivale el ahorro energético logrado
- Litros de gasolina equivalentes el ahorro energético logrado

Figura 16: Ahorro en energía y reducción de emisiones de CO₂

	Emisión de CO ₂			Energía		
TOTAL	-77.497	-123.993	46.496	-300.787.137	-412.765.651	111.978.513
Expresado en euros al año	- 968.716 €	- 1.549.914 €	581.199 €	- 21.987.540 €	- 30.173.169 €	8.185.629 €
Expresado en la emisión de CO ₂ de X cod	-19.374	-30.998	11.624			
Consumo de energía anual de X familias				-9.027	-12.388	3.361
Barriles de petróleo				-176.953	-242.830	65.877
Litros de gasolina				-31.059.470	-42.622.442	11.562.972

3.2.6. Hoja 15: Cálculo CO₂ y Energía

Esta hoja permite visualizar e imprimir los resultados obtenidos. Es meramente informativa y no se pueden introducir datos, ya que se encuentra protegida frente a escritura. .

En esta hoja se puede observar, tanto para la gestión actual como para la gestión alternativa, el ahorro energético y de emisiones de CO₂ en función de la cantidad de residuos generados de cada fracción, y el tratamiento al que se les somete (reciclaje, compostaje, incineradora o vertedero).

3.2.7. Hoja 16: Factores

En esta hoja se pueden observar los factores de emisiones de CO₂ y energía para las diferentes fracciones de residuos consideradas en el modelo. Estos datos son los correspondientes a España y se han obtenido mediante la adaptación de los originales utilizados por la EPA.

3.2.8. Hoja 17: Factores Originales

Esta hoja recoge los factores originales que utiliza el modelo WARM de la Agencia EPA.

3.3. Parte 3: Gráficas

La siguiente tabla recoge una descripción breve de las gráficas que están incluidas en el modelo y que corresponden a las hojas 18 en adelante.

Tabla 3: Gráficos incluidos en el modelo

Nº hoja	Nombre	Descripción breve
18	Gráf N° Hab	Nº de habitantes de derecho, en periodos estacionales y el promedio de cada año
19	Gráf Recogida	Cantidad de residuos recogidos por fracción
20	Gráf Gestión	Cantidad total de residuos recogidos y cantidades que se han destinado a vertedero, incineración, reciclaje y/o compostaje
21	Gráf N° Conten	Número de contenedores instalados en el municipio por tipo
22	Gráf Coste Fijo	Costes fijos por tipo de contenedor instalado
23	Gráf Coste Var.	Costes variables por tipo de camión utilizado
24	Gráf Coste Trans	Proporción entre los costes variables y de transporte dentro del municipio frente a los costes de transporte desde el municipio a las plantas de tratamiento
25	Gráf Coste trat	Costes totales de tratamiento
26	Gráf Coste Gestión	Resumen de los costes fijos, variables, de transporte, tratamiento e ingresos
27	Gráf Comp Resto	Composición de la fracción resto de los residuos municipales
28	Gráf CO ₂	Cantidad de toneladas de CO ₂ emitidas correspondientes a la gestión actual y la gestión alternativa, así como la diferencia entre ambas (ahorro de emisiones)

ANEXOS III

ALMACENAMIENTO : Depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS : Todo proceso industrial cuyo objetivo sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.

BALDEO : Tratamiento de limpieza que se basa en proyectar agua a presión contra los residuos depositados en la superficie viaria con objeto de arrancarlos y transportarlos por la corriente de agua hasta el imbornal de alcantarillado más próximo.

BIODEGRADABLE : Capaz de ser asimilado (descompuesto y metabolizado) por el ambiente gracias a su naturaleza química.

BIOGÁS : Gas producido por la descomposición de los residuos biodegradables. Presenta un alto contenido de metano y es susceptible de ser utilizado para la producción de energía eléctrica o térmica.

CALENTAMIENTO GLOBAL/EFFECTO INVERNADERO : Aumento de la concentración en la atmósfera de los denominados gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono y, metano), provocando un aumento de la temperatura planetaria y otras alteraciones climáticas como cambios en los patrones de precipitación global, modificación de las corrientes marinas, pérdida de glaciares, etc.

CLASIFICACIÓN : Seleccionar o separar los residuos (o sus componentes) por su procedencia y/o por su peligrosidad, de manera que se puedan desarrollar estrategias de gestión adaptadas a las particularidades de cada tipo.

COMPOST : Material útil para el acondicionamiento de los terrenos agrícolas, obtenido a través de la transformación bioquímica de un sustrato orgánico mediante un proceso que ocurre naturalmente o controlado.

COMPOSTAJE : Proceso mediante el cual los residuos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en el que el producto final puede ser aplicado al suelo, sin que afecte negativamente al medio ambiente.

CONCIENCIA AMBIENTAL : Convicción de una persona, organización, grupo o una sociedad entera, de que los recursos naturales deben protegerse y usarse racionalmente en beneficio del presente y el futuro de la humanidad. Está fundada en eco-valores que determinan una conducta o un comportamiento ecológico positivo.

CONTAMINACIÓN : Liberación de sustancias que, de manera directa o indirecta, causan efectos adversos sobre el medio ambiente y los seres vivos.

CONTENEDOR : Recipiente en el que se depositan los residuos sólidos para su almacenamiento temporal o su transporte.

DESARROLLO SOSTENIBLE : Modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, abordando de forma integrada los aspectos medioambientales, económicos, sociales y territoriales.

DESECHO : Cualquier materia líquida, sólida o gaseosa que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente.

ECOEMBES : Sociedad anónima sin ánimo de lucro, cuya misión es el diseño y desarrollo de sistemas encaminados a la recogida selectiva y recuperación de envases usados y residuos de envases, a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de reducción, reciclaje y valoración definidos en la Ley 11/97, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

ECOEFICIENCIA : Aumento en la producción de insumos y servicios, paralelo a una disminución en el consumo de recursos naturales y de energía, y a una disminución de los residuos y emisiones.

ECOVIDRIO : Asociación sin ánimo de lucro encargada de la gestión del reciclado de los residuos de envases de vidrio en toda España. En Ecovidrio están representados todos los sectores relacionados con el reciclado de vidrio: envasadores, embotelladores, recuperadores y fabricantes.

EDUCACIÓN AMBIENTAL : Cauce o instrumento encaminado a conseguir los objetivos de protección y preservación del medio ambiente, y que alcanza a todos los niveles y edades de la población.

EMAS : Reglamentación de la Unión Europea relacionada con los Sistemas de Gestión Medioambiental; permite la participación voluntaria de las compañías de los sectores industriales en un Programa Europeo de Ecogestión y Ecoauditorías.

EMISIÓN : Lanzamiento de materiales al aire, ya sea por un foco localizado (emisión primaria) o como resultado de reacciones fotoquímicas o cadena de reacciones iniciadas por un proceso fotoquímico (emisión secundaria).

ENVASE : Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se consideran también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.

ELIMINACIÓN : Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

ESCOMBROS : Restos de derribos y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiques, cerámica, hormigón, hierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavaciones en la que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo.

ESCORIA : Residuos que quedan en ciertos procesos industriales como ser en los Altos Hornos

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA : Instalación donde se efectúa la concentración de residuos con el fin de conseguir condiciones de idoneidad para su traslado conjunto a las plantas de tratamiento.

ESTRATEGIA : Marco referencial que fundamenta las decisiones que determinan la naturaleza y dirección de las organizaciones.

EVALUACIÓN : Proceso de interpretación de resultados efectuado en el marco de normas preestablecidas, que permite formular juicios a partir del análisis de los objetivos previamente fijados.

GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) : Gases que producen el Efecto Invernadero (vapor de agua, dióxido de carbono, metano, etc.). Están presentes en la atmósfera, algunos de ellos, de forma natural. Pueden ser generados a partir de los residuos vertidos.

GESTOR : Persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

GESTIÓN DE RESIDUOS : Conjunto de actividades encaminadas a dar a los mismos el destino más adecuado y de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y elaboración, y las transformaciones necesarias para su reutilización, su recuperación o su reciclaje.

IMPACTO : Efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales y que puede ser beneficioso, es decir positivo, o perjudicial, negativo.

INCINERACIÓN : Es un proceso de oxidación térmica a alta temperatura en el cual los residuos son convertidos en presencia de oxígeno en gases y residuales sólidos incombustibles. Los gases generados son emitidos a la atmósfera previa limpieza de los mismos y los residuales sólidos son depositados en un relleno de seguridad.

LIXIVIADO : Líquido que se ha infiltrado o drenado a través de los residuos sólidos y que contiene materiales o componentes de los mismos que son solubles, total o parcialmente, o se encuentran suspendido y que pueden contener sustancias dañinas.

MATERIA INERTE : Vidrio, papel y cartón, tejidos, metales (ferricos y no ferricos) plásticos, maderas, gomas, cueros, lozas y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que puedan fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucho menor medida ciertos tejidos naturales o el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica.

MATERIA ORGÁNICA : Sustancia constituyente o procedente de los seres vivos, que puede ser descompuesta por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos con mucha rapidez.

MEDIO AMBIENTE : El agua, el aire, el suelo, el subsuelo, la flora, la fauna y las personas, así como las relaciones de estos elementos entre sí.

MINIMIZACIÓN : Reducción, hasta donde sea posible, de los residuos generados. Incluye cualquier actividad de reducción en la fuente de origen o de reciclaje.

POSEEDOR : El productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

PREVENCIÓN : Conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

PRODUCTOR : Cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

PUNTO VERDE : Identifica los envases que cumplen con la Ley mediante su adhesión al Sistema Integrado de Gestión de Ecoembes. El punto verde representa la aportación económica de los productores para garantizar la correcta gestión del envase, una vez que se ha convertido en residuo.

RECICLADO : Transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

RECOGIDA : Toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

RECOGIDA SELECTIVA : Sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

RECUPERACIÓN DE ENERGÍA : Uso de residuos de envases combustibles para generar energía mediante incineración directa con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor.

RECUPERADORES : Agentes económicos dedicados a la recogida, clasificación, almacenamiento, acondicionamiento y comercialización de residuos para su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

RESIDUO : Cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/98, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

RESIDUO DE ENVASE : Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN : Aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.

RESIDUOS URBANOS O MUNICIPALES : Residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

RESIDUOS PELIGROSOS : Residuos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

RESIDUOS VOLUMINOSOS : Son aquellos materiales de origen doméstico que por su forma, tamaño o peso, son difíciles de ser recogidos o transportados por los servicios de recogida convencionales.

REUTILIZACIÓN : Empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

SIGRE : Sistema de recogida selectiva de envases de medicamentos, que ha puesto en marcha la industria farmacéutica española, con la colaboración de las farmacias y del sector de la distribución, para facilitar que los ciudadanos puedan desprenderse de los envases vacíos o con restos de medicamentos, así como de los medicamentos caducados que tienen en sus hogares.

SISTEMA DE DEPÓSITO, DEVOLUCIÓN Y RETORNO : Modelo de gestión de los envases y residuos de envases mediante el que el propio envasador establece un sistema para recuperar físicamente sus envases. A fin de garantizar este retorno, el envasador cobra un importe en concepto de depósito al cliente; este importe se retorna en el momento de hacer efectiva la devolución del envase. Este proceso se reproduce en toda la cadena de distribución y comercialización, hasta llegar al consumidor final.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN : Modelo de gestión de los envases y residuos de envases mediante el que toda empresa envasadora paga a la sociedad gestora de este Sistema Integrado de Gestión (SIG) un importe proporcional a la cantidad en peso de los envases puestos en el mercado nacional. Estos recursos económicos sirven para financiar la recogida selectiva, el transporte y la selección de los diferentes materiales. El SIG es actualmente el modelo de gestión más utilizado por parte de los envasadores de productos destinados al consumo doméstico.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL : Sistema global de gestión que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

SUELO CONTAMINADO : Todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno.

TRATAMIENTO : Conjunto de operaciones encaminadas a la eliminación de los desechos y residuos o al aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos.

VALORIZACIÓN : Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

VERTEDERO : Instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

VERTIDO : Efluente residual evacuado fuera de las instalaciones de los establecimientos industriales y/o especiales, con destino directo o indirecto a colectoras, cloacas, conductos pluviales, cursos de agua y el suelo, ya sea mediante evacuación o depósito.

ISBN: 84-87432-68-9

Diseño y producción editorial: www.baetica.net

Imprime: Gráficas JUMA - C/ Montes de Toledo, 19
28830 - San fernando de Henares (Madrid)

Depósito legal: M - 6272 - 2007



**Red Española de Ciudades por el Clima
Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)**

c/ Nuncio 8
28005 Madrid
Tel: 91 364 37 00
Fax: 91 365 54 82

Correo electrónico: red.clima@femp.es
Página Web: www.redciudadesclima.es