

## **Anexo 8. Biorresiduos**



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	NORMATIVA.....	2
2.1.	NORMATIVA COMUNITARIA.....	2
2.2.	NORMATIVA ESTATAL.....	4
2.3.	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	5
3.	COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS.....	6
3.1.	COMPOSICIÓN DE LOS RU.....	6
3.2.	LOS BIORRESIDUOS.....	9
3.2.1.	Clasificación de los biorresiduos.....	9
3.2.2.	Fuentes de generación. Tipologías de productores.....	11
4.	GESTIÓN DE LOS BIORRESIDUOS.....	12
4.1.	EL FLUJO DE LOS BIORRESIDUOS.....	12
4.2.	MODELOS DE RECOGIDA SELECTIVA.....	13
4.2.1.	Origen doméstico.....	13
4.2.2.	Origen comercial.....	16
4.2.3.	Otros.....	16
4.3.	TRATAMIENTO DE LOS BIORRESIDUOS.....	17
4.3.1.	El compostaje.....	17
4.3.2.	La biometanización.....	20
4.3.3.	La gasificación.....	23
4.3.4.	Compostaje vs. Biometanización como tratamiento de los biorresiduos.....	23
4.4.	PRODUCTOS PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIODEGRADABLES.....	25



4.4.1.	El compost.....	25
4.4.2.	El biogás.....	26
4.4.3.	El digestato.....	26
4.5.	EL MERCADO DE PRODUCTOS RESULTANTES DE LA BIODEGRADACIÓN DE RESIDUOS.....	27
4.5.1.	Mercados para el compost.....	27
4.5.2.	Las cuotas de mercado.....	28
4.5.3.	La producción de compost en el ámbito autonómico.....	29
4.5.4.	Producción de un compost de calidad.....	29
5.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RECOGIDA SELECTIVA DE BIORRESIDUOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	35
5.1.	SITUACIÓN DE LA RECOGIDA DE BIORRESIDUOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	35
5.2.	EXPERIENCIAS EN FUNCIONAMIENTO.....	39
5.3.	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	40
5.3.1.	PROGRAMA 1. GRANDES Y MEDIANOS PRODUCTORES. Plan de implementación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos procedentes de grandes y medianos productores.....	43
5.3.2.	PROGRAMA 2. PEQUEÑOS PRODUCTORES. Ciudadanía y otros.....	49
5.3.3.	PROGRAMA 3. VALORIZACIÓN DE LOS BIORRESIDUOS.....	54
5.3.4.	PROGRAMA 4. EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL. Actuaciones de sensibilización.....	58
6.	CONCLUSIONES.....	63



## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana define, en su artículo 4.e), los “residuos urbanos o municipales” como:

1º Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.

2º 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 esta consideración los siguientes residuos:

- Los residuos del grupo I y II generados en las actividades sanitarias y hospitalarias, según lo regulado en el Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprobó el Reglamento Regulator de la Gestión de Residuos Sanitarios.
- Los 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.

Según la definición anterior, se consideran incluidos dentro de la tipología de **residuos urbanos (RU)** a los efectos de la presente Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos (en adelante PIRCV), entre otros, los biorresiduos (BR) que a continuación se mencionan:

- Mezclas de residuos municipales (código LER 20 03 01)
- La fracción recogida selectivamente de residuos biodegradables de cocinas y restaurantes (código LER 20 01 08).
- Residuos biodegradables de parques y jardines (código LER 20 02 01).
- Residuos de mercados (código LER 20 03 02)

En este sentido, y pese a no contar con una normativa específica que regule la gestión y eliminación de los biorresiduos, se ha considerado relevante la inclusión de este tipo de residuos como un Anexo al PIRCV.

En base a lo anterior, el PIRCV incorpora el análisis de los **biorresiduos**, entendiendo como tales, y de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2008/98/CE, los “**residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos**”. La definición que establece el Libro Verde sobre la gestión de los biorresiduos en la Unión Europea es más amplia, entendiendo por biorresiduos, “**los residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos. No se incluyen los residuos agrícolas o forestales, el estiércol, los lodos de depuración ni otros residuos biodegradables como textiles naturales, papel o madera tratada. También quedan excluidos los subproductos de la industria alimentaria que nunca se convierten en residuos**”.



## 2. NORMATIVA

### 2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

Como ya se ha citado con anterioridad, en el ámbito comunitario no existe una regulación específica de los biorresiduos. Es por ello que el marco legislativo en materia de gestión de biorresiduos viene conformado por normas de diversa índole:

- la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos, que limita el vertido de determinados residuos y exige que sólo se admitan en vertedero los residuos que hayan sido objeto de tratamiento,
- la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo (posteriormente modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE de 16 de enero y 1001/119, de 22 de enero y por la Decisión del Consejo 2001/573 de 23 julio) mediante la que se aprueba la Lista Europea de Residuos y,
- la **Directiva 2008/98/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, y por la que se derogaban determinadas Directivas, que obliga a los Estados miembros a poner en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la misma antes del 12 de diciembre de 2010.

El objetivo fundamental de la recogida separada de la fracción orgánica de los residuos municipales es incrementar el reciclado material de la misma mediante la transformación en compost de alta calidad que pueda reemplazar, parcialmente, a otros tipos de fertilizantes y a mantener la calidad de los suelos en los que se aplica.

En este sentido, la Directiva 2008/98/CE define la recogida separada como aquella en la que los flujos de residuos se mantienen por separado, según su tipo y naturaleza, para permitir un tratamiento específico.

Aunque para el caso de los biorresiduos, esta Directiva no establece objetivos temporales para la recogida separada de la materia orgánica, se insta a los Estados miembros a adoptar sistemas de recogida en esta dirección. Asimismo, el **Libro Verde sobre la gestión de los biorresiduos en la Unión Europea**, examina las opciones disponibles para un mayor desarrollo de la gestión de los biorresiduos. Se concluye en este estudio que no es necesaria una legislación complementaria a la ya existente aunque, la Comisión Europea recomienda, - como se ha citado con anterioridad-, a los Estados miembros la conveniencia de establecer obligaciones adicionales, dentro de las competencias específicas nacionales, para la implantación de sistemas de recogida separada de residuos orgánicos, adaptando las mismas a las condiciones locales y al tipo de residuos de forma que su diseño y aplicación sean fáciles para el público.

Estas determinaciones no han sido concretadas todavía en una propuesta de Directiva, aunque de la normativa comunitaria se desprenden ciertos aspectos como la reducción de los mismos en origen, la disminución de su peligrosidad, la reutilización de los bienes susceptibles de ser aprovechados, el transporte, etc.



- el Reglamento (CE) nº 1013/2006 relativo al traslado de residuos (que sustituye al Reglamento nº 259/93 a partir del 12 de julio de 2.007) dispone en su artículo 3.5 que el traslado de residuos municipales mezclados (de origen doméstico o de otros productores) a instalaciones de eliminación o valorización se sujetará a las disposiciones establecidas para los residuos destinados a la eliminación. Si bien, una de las objeciones que se pueden plantear por el estado destinatario es precisamente que se trate de residuos municipales mezclados procedentes de viviendas particulares.
- la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos limita el vertido de determinados residuos y exige que sólo se admitan en vertedero los residuos que hayan sido objeto de tratamiento (artículo 5.3 y 6.a). Asimismo, obliga a los Estados miembros a elaborar una estrategia nacional de reducción, en la que deberán cumplir plazos concretos para reducir cuantitativamente la gestión de los residuos urbanos biodegradables mediante depósito en vertedero.
- la Directiva 1996/61/CE relativa a la prevención y control integrado de la contaminación incluye en su ámbito de aplicación las:
  - Instalaciones para la incineración de los residuos municipales (apartado 5.2. del anexo II).
  - Instalaciones para la eliminación o aprovechamiento de los residuos no peligrosos, con una capacidad de más de 50 toneladas por día (apartado 5.3. del anexo II).
  - Vertederos que reciban más de 10 toneladas por día o que tengan una capacidad total de más de 25 000 toneladas con exclusión de los vertederos de residuos inertes (apartado 5.4 del anexo II).
- **Tratamiento biológico de Residuos biodegradables.** 2º borrador del Documento de Trabajo de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea (2001). Este documento no tiene rango normativo, pese a lo cual se ha considerado que debe ser mencionado aquí por su posible influencia en la promulgación de futuras directivas. Este documento pretende regular la recogida y tratamiento de residuos biodegradables así como su generación, comercialización y transporte. Entre sus objetivos se encuentra la promoción del tratamiento de los residuos biodegradables mediante la armonización de las medidas de gestión adoptadas por cada nación, con el fin de prevenir o reducir sus posibles impactos medioambientales negativos y proporcionar un alto nivel de protección ambiental. Además, pretende proteger el suelo y asegurar que su uso constituye un beneficio para la agricultura o una mejora ecológica, asegurar que la salud de los animales, las plantas y las personas no se ve afectada por el uso de residuos biodegradables tratados o sin tratar y asegurar el funcionamiento del mercado interno para evitar obstáculos a la comercialización y la distorsión y restricción de la competitividad dentro de los países miembros



## 2.2. NORMATIVA ESTATAL

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos constituye la legislación básica española sobre los residuos –y, por ende, de los urbanos- e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 75/442/CE relativa a los residuos tras la modificación operada por la Directiva 91/156/CE. Esta Ley tiene por objeto prevenir la generación de residuos, establece un nuevo concepto de residuo urbano –más amplio que el previsto en la normativa estatal anterior-, prevé el régimen jurídico de su generación y gestión; y fomenta, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Por otra parte, el artículo 5 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, establece que la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas deben elaborar un programa conjunto de actuaciones para reducir los residuos biodegradables destinados a vertedero. Este programa debe incluir medidas que permitan alcanzar los objetivos específicos que para residuos urbanos biodegradables recoge el artículo 5.2 del citado Real Decreto, en particular mediante reciclaje, compostaje y otras formas de valorización como producción de biogás mediante digestión anaerobia.

La Estrategia Española de Reducción de la Cantidad de Residuos Biodegradables Destinados a los Vertederos, se aplicará a los residuos biodegradables que se destinan a vertedero, entendiéndose como tales según el RD 1481/2001<sup>1</sup>, todos los residuos que en condiciones de vertido, pueden descomponerse de forma aerobia o anaerobia, tales como residuos de alimentos y de jardín, el papel y el cartón.

El Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, establece en los objetivos del capítulo de Residuos Urbanos, la “disminución en un 60%, en peso, de vertido de materia orgánica biodegradable a partir del año 2009, y de un 70% en peso a partir del año 2015, la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU en las poblaciones de más de 100.000 habitantes a partir del año 2009, así como la recogida selectiva y compostaje de los residuos verdes, tanto los de origen público como privado, a partir del año 2009. En consecuencia, se manifiesta una clara intención de potenciar la recogida separada de residuos biodegradables, especialmente de los de origen urbano; lo cuál queda reflejado asimismo en numerosas planificaciones autonómicas de gestión de residuos urbanos.

---

<sup>1</sup> Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE 25/2002 de 29 de enero)



### 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

En el ámbito autonómico, la gestión de los residuos urbanos queda regulada mediante la **Ley 10/2000**, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunitat Valenciana, dictada como norma adicional de protección en base a la competencia autonómica reconocida en el artículo 148.1.23<sup>a</sup> de la Constitución Española. Por tanto, asume plenamente la jerarquización de la gestión de los residuos urbanos marcada por las directrices comunitarias.

En el ámbito de la CV, los biorresiduos no disponen de reglamentación específica. Sin embargo, el vigente Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (en adelante, PIR97) establece un modelo de gestión de los residuos urbanos ordenado que enfatiza la recuperación de materia orgánica de calidad a nivel de acera y de materia inorgánica de alta calidad en áreas de aportación, destinándose los residuos orgánicos a planta de compostaje y las fracciones de papel/cartón, vidrio y envases ligeros a plantas de clasificación y de valorización.

Por otro lado, el PIR97 establece la implantación de su recogida separada con el objeto de fomentar su separación en origen y su tratamiento en las plantas de valorización para la obtención de un compost de calidad.

En base a este modelo, todos los planes zonales establecen objetivos y plazos de implantación de sistemas de recogida separada de biorresiduos. No obstante, solo algunos establecen objetivos cuantitativos concretos (planes zonales de las Zonas I, II-IV-V, VI-VII-IX, III-VIII, XVI y XVIII).





### 3. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

#### 3.1. COMPOSICIÓN DE LOS RU

Como ya se menciona en el capítulo 2 de Residuos Urbanos del presente Plan, de la totalidad de residuos urbanos que se pueden generar a diario en los hogares particulares, cabe destacar los residuos en masa (“bolsa gris”) y los envases (“bolsa amarilla”) que no incluyen los envases de vidrio ni los de papel-cartón.

Para la elaboración del Inventario de Residuos de la Comunitat Valenciana se llevó a cabo un estudio de caracterización de la “bolsa gris” y de la “bolsa amarilla” de diferentes municipios del ámbito autonómico. En este sentido, los resultados obtenidos de la composición media correspondiente a la “bolsa gris”, mostraban un **41% de residuos orgánicos**, un 29% de envases y un 30% de fracción resto. De los envases que se encontraron en la “bolsa gris”, cabe señalar que el 41% correspondía a plástico, el 22% a papel-cartón, el 5% a bricks, el 19% a vidrio, el 2% a metales no férricos y el 11% a metales férricos<sup>2</sup>.

Entendiendo como fracción “resto” aquella obtenida tras separar de la bolsa gris la fracción envases y la fracción orgánica, esta se encuentra compuesta por un 42% de papel-cartón, un 9% de plástico, un 4% de metales férricos, un 1% de metales no férricos, un 1% de vidrio, un 11% de tierra y cenizas, un 14% de textiles, un 3% de madera y un 15% de otros<sup>3</sup>.

De todo lo anterior, cabe destacar el importante peso de los residuos orgánicos en la “bolsa gris”, puesto que esta **fracción orgánica constituye en la Comunitat Valenciana 934.800 toneladas, lo que se traduce aproximadamente en un 41,3%** del peso de los residuos urbanos, según fuentes de la conselleria competente en medio ambiente. Esta se debe principalmente a la fracción orgánica generada en la ciudad de Valencia y su área metropolitana.

---

<sup>2</sup> Fuente: Inventario de Residuos de la Comunitat Valenciana

<sup>3</sup> Fuente: Inventario de Residuos de la Comunitat Valenciana

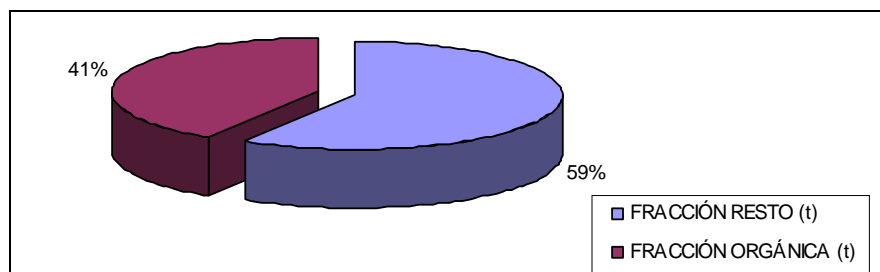


Tabla 1. Composición RU generados en los ámbitos geográficos de los Planes Zonales de la CV

PLAN ZONAL	GENERACIÓN RU 2009 (t)	FRACCIÓN RESTO (t)	FRACCIÓN ORGÁNICA (t)
C1	54.000	31.860	22.140
C2	173.000	102.070	70.930
C3/V1	88.000	51.920	36.080
V2	625.000	368.750	<b>256.250</b>
V3	120.000	70.800	49.200
V4	140.000	82.600	57.400
V5	145.000	85.550	59.450
A1	210.000	123.900	86.100
A2	100.000	59.000	41.000
A3	70.000	41.300	28.700
A4	145.000	85.550	59.450
A5	145.000	85.550	59.450
A6	265.000	156.350	108.650
<b>TOTAL</b>	<b>2.280.000</b>	<b>1.345.200</b>	<b>934.800</b>

Fuente: Conselleria competente en medio ambiente (Datos 2009<sup>4</sup>)

Gráfico 1. Composición (%) de los RU generados en la CV



Fuente: Conselleria competente en medio ambiente (Datos 2009)

La fracción biodegradable de los residuos urbanos (RU) está compuesta, principalmente, de restos de comida y jardín que se producen diariamente en cualquier hogar, como por ejemplo, peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos y restos de carne, comida en mal estado, pequeña poda, etc.

<sup>4</sup> A efectos de la elaboración del presente capítulo de biorresiduos, se han considerado los últimos datos disponibles en la Conselleria competente en medio ambiente, correspondientes al año 2009.



Por todo lo anterior, y por la importante fracción que representan los biorresiduos en la “bolsa gris”, se ha considerado necesario su estudio en detalle, y así se recoge en el presente Anexo que acompaña a la Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana. En este sentido, se analiza la situación actual y futura de la gestión y tratamiento de los residuos biodegradables, y se proponen, asimismo, actuaciones enmarcadas en un Programa de Implementación, las cuáles contribuirán a garantizar la consecución de los **objetivos** definidos relativos a este tipo de residuos:

- Mejorar la gestión de los RU destinados a eliminación y reducir la cantidad de biorresiduos destinados a vertedero.
- Concienciar a la población sobre la importancia de la recogida separada y corresponsabilizar al ciudadano de los costes reales que supone la valorización/eliminación de los residuos urbanos que genera.
- Obtener un compost de calidad.



## 3.2. LOS BIORRESIDUOS

### 3.2.1. Clasificación de los biorresiduos

Los biorresiduos son una **parte de los residuos biodegradables**, definiendo a éstos últimos, tal y como ya se ha citado anteriormente, y según lo establecido en el RD 1481/2001 que regula el vertido de residuos, como *"aquellos residuos que en las condiciones de vertido, pueden descomponerse de forma aerobia y anaerobia, tales como residuos de alimentos y de jardín, papel y cartón"*. Entre los residuos biodegradables se incluyen, además de los biorresiduos, aquellos procedentes de la actividad agraria, ganadera, forestal, industria agroalimentaria y otras y que tienen, como característica común, la susceptibilidad de transformarse biológicamente de forma espontánea, por acción de microorganismos, en un tiempo reducido.

Como ya se ha mencionado, los biorresiduos son una parte importante de los residuos biodegradables, es decir, no hay que confundir los biorresiduos con residuos biodegradables, porque no significan lo mismo. En este sentido, la Directiva 2008/98 contempla la definición de **biorresiduos** como *"los residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos"*. De esta definición, quedan excluidos los residuos procedentes de actividades agrícolas, ganaderas, los residuos forestales y lodos de depuradora, así como el papel y el cartón, especialmente los recogidos de forma separada, por tanto, no pueden considerarse como biorresiduos a los efectos del presente estudio que nos ocupa.

De acuerdo con la definición contemplada en la normativa de ámbito europeo, los biorresiduos se clasifican atendiendo a las siguientes características:

**1. Residuos de cocina:** comprende la fracción de los biorresiduos más fermentable, e incluye los residuos de frutas, verduras y pequeños residuos de poda y jardinería, restos de comidas, restos de carnes o pescados, etc. Estos componentes pueden ser biodegradados con relativa rapidez, en función de las condiciones ambientales.

**2. Residuos de poda y jardinería,** que se diferencian a su vez en dos fracciones:

2.1. **Fracción levemente leñosa,** comprendida por las hojas secas, césped, pequeños residuos procedentes de la poda de setos y arbustos, etc. El proceso de degradación biológica es bastante más lento que el de los residuos de cocina.

2.2. **Fracción leñosa,** comprendida por las ramas secas, troncos de árboles de pequeños diámetro, etc. Su degradación es considerablemente lenta y, en general, no tiene lugar durante los procesos de tratamiento sino que se extiende durante periodos más prolongados; se conoce como los restos o residuos de poda y la forma de recogida y gestión de los mismos debe ser diferente a los biorresiduos de degradación rápida.



### 3. Residuos de restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor.

#### 4. Residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.

Actualmente, en el ámbito autonómico se identifica la fracción gris con la **bolsa gris** (bolsa todo uno menos recogida selectiva). Esta es la fracción más inestable de los residuos municipales, debido a su elevado contenido en agua (80% de su peso) y a su alto contenido en materia orgánica biodegradable, (superior al 75% en base seca), que permite una acción biológica muy rápida debida a las bacterias presentes en los propios residuos. La fracción orgánica tiene una densidad relativamente elevada, aunque variable (aproximadamente de 0,4 – 0,6 t/m<sup>3</sup>).

En base a lo anterior, se adjunta a continuación una tabla en la que se muestran los residuos propios e impropios de la **recogida separada de los biorresiduos**:

**Tabla 2. Residuos propios e impropios de la fracción biodegradable**

Lista de residuos solicitados en la recogida separada y recuperación de biorresiduos	
Residuos propios de la fracción biodegradable	Residuos impropios de la fracción biodegradable
Restos de comida y preparación de comida, tanto de origen doméstico como de restaurantes, bares, colegios y edificios públicos, mercados, comercios, industrias agrarias y agroalimentarias (pieles y restos de fruta y verdura, huesos y restos de carne, espinas y restos de pescado, así como caparazones y conchas de marisco, restos de comida y comida en mal estado, restos de pan, poso de café y restos de infusiones)	Residuos textiles sanitarios: pañales, compresas y tampones, toallitas húmedas hilo dental, pequeños residuos de curas domésticas (tiritas, esparadrapo, vendas, gasas, algodón, etc.)
Restos verdes y de madera de parques públicos y privados, jardines y cementerios, (ramos marchitos, flores y hojas secas, malas hierbas, césped, pequeñas ramas de poda y hojarasca, bolsas compostables, tapones de corcho, serrín, astillas y virutas de madera natural)	Restos de papel (papel de cocina sucio, servilletas usadas y pañuelos de papel usados, envases de cartón manchados de aceite.
Restos vegetales de pequeño tamaño y tipo no leñoso, siempre que se traten de fracción vegetal (hojas, flores...)	Residuos de limpieza doméstica (polvo de barrer y bolsas de aspiradora)
	Bolsas de plástico no compostables
	Plásticos de embalajes no separados

Fuente: Elaboración propia



### 3.2.2. Fuentes de generación. Tipologías de productores

Las fuentes más importantes de generación de materia orgánica susceptible de ser recogida de forma separada son:

- **Pequeños productores:** Corresponde, por un lado, a los productores de residuos domiciliarios o domésticos, que aportan fundamentalmente restos de cocina y porcentajes relativamente bajos de residuos vegetales. Esta fuente supone más del 75% de la generación total de biorresiduos, especialmente en las unidades de gestión de pequeña y mediana densidad de población. En segundo lugar, son pequeños productores los locales y servicios de hostelería (restaurantes, cafeterías, bares y comedores), cuya superficie es inferior a 399 m<sup>2</sup>.

- **Medianos productores:** Se clasifican tres tipos de medianos productores, en función de sus características y/o superficie del local. Son medianos productores los pequeños comercios, tales como fruterías, floristerías, pastelerías, hornos y panaderías, los locales y servicios de hostelería (restaurantes, cafeterías, bares, comedores) cuya superficie se encuentre entre 400 y 700 m<sup>2</sup> y, los productores de residuos de jardinería y poda procedentes de parques, jardines y cementerios municipales. Por otro lado, los servicios públicos de jardinería aportan una cantidad importante de residuos vegetales, en forma de podas.

- **Grandes productores:** Incluye los mercados de abastos (mercados mayoristas de distribución alimentaria como Mercavalencia y Mercalicante), los mercados municipales, y los locales y servicios de hostelería (restaurantes, cafeterías, bares), cuya superficie sea superior a 700 m<sup>2</sup>. Los grandes productores aportan prácticamente los mismos tipos de residuos que los hogares pero con una presencia menor de impropios; suponen entre un 20% y un 25% de la generación total de biorresiduos que pueden ser recogidos de forma separada; el porcentaje también es variable en función de las características geográficas y demográficas de la población considerada.

Tabla 3. Tipología de productores de biorresiduos de la CV

Pequeños productores	Residuos domiciliarios o domésticos (alimentos, jardinería y poda domiciliaria)	
	Hostelería (restaurantes, cafeterías, bares, comedores)	Locales de menos de 399 m <sup>2</sup> de superficie
Medianos productores	Pequeños comercios, supermercados, hipermercados	Fruterías, floristerías, pastelerías, hornos y panaderías. Supermercados e hipermercados (grandes superficies)
	Hostelería (restaurantes, cafeterías, bares, comedores)	Locales entre 400 m <sup>2</sup> y 700 m <sup>2</sup> de superficie
	Jardinería y poda	Parques, jardines y cementerios municipales
Grandes productores	Mercados de abastos	Mercados mayoristas de distribución alimentaria (MercaValencia, Mercalicante)
	Mercados municipales	Pueblo grande (de 20.000 a 100.000 habitantes)
		Ciudades pequeñas (de 100.001 a 300.000 habitantes)
		Grandes ciudades (más de 300.000 habitantes)
Hostelería (restaurantes, cafeterías, bares)	Locales de más de 700 m <sup>2</sup> de superficie	

Fuente: Elaboración propia



## 4. GESTIÓN DE LOS BIORRESIDUOS

### 4.1. EL FLUJO DE LOS BIORRESIDUOS

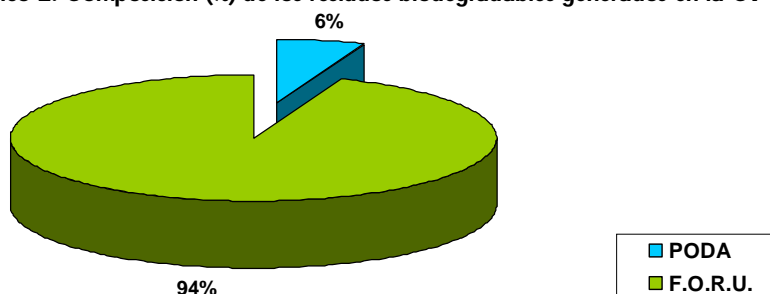
La fracción orgánica de la basura domiciliar se compone de dos flujos principales cuyas características respectivas pueden justificar distintas opciones de gestión: los residuos de cocina y los residuos de poda y jardinería.

Por otro lado, los grandes productores como mercados, restaurantes y establecimientos de hostelería aportan flujos prácticamente similares a los procedentes de los hogares pero con una presencia menor de impropios, y en los que la fracción orgánica alcanza porcentajes de hasta el 76% en el caso de los mercados municipales<sup>5</sup>.

A esto se añaden algunos flujos específicos como es el de los residuos comparables procedentes de las plantas de transformación de alimentos.

Los datos de generación de residuos biodegradables en el año 2009 en el ámbito autonómico muestran una fracción orgánica de residuos urbanos (F.O.R.U.) de 996.471 toneladas frente a 61.671 toneladas de residuos biodegradables procedentes de parques y jardines, con lo que este último tan sólo representa un 6%.

Gráfico 2. Composición (%) de los residuos biodegradables generados en la CV



Fuente: Datos Conselleria competente en medio ambiente (2009)

<sup>5</sup> Fuente: Diagnóstico de la generación y gestión de los residuos en mercados municipales - Guía de Gestión de los residuos en los mercados municipales (Dirección General de Política Comercial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)



## 4.2. MODELOS DE RECOGIDA SELECTIVA

### 4.2.1. Origen doméstico

Son numerosas las formas existentes de la recogida selectiva de la materia orgánica de origen doméstico, desde los sistemas que la recogen puerta a puerta de cada domicilio mientras que el resto de los residuos siguen recogiéndose en contenedores, hasta los municipios que introducen contenedores adicionales destinados, exclusivamente, a la recogida de materia orgánica.

Los sistemas de recogida selectiva de residuos biodegradables que están siendo más utilizados en el ámbito estatal son los siguientes:

- **Recogida puerta a puerta:** Sistema de recogida selectiva de la materia orgánica separada y depositada en pequeños contenedores individuales de unos 10 litros de capacidad, o en bolsas, y situados en la puerta de las viviendas de los usuarios de un municipio. En este sistema de recogida se recogen las diferentes fracciones de los residuos en la misma puerta del edificio. Se caracteriza por la ausencia de todo tipo de contenedores en la vía pública, salvo en un calendario preestablecido, así como por su capacidad de poder realizar un mínimo control de la calidad de las fracciones de residuos. Este sistema se complementa, normalmente, con unas áreas denominadas “de emergencia”, que son áreas de aportación donde se colocan los contenedores de materia orgánica junto al resto de fracciones; y que están sujetas a su uso de forma excepcional en el caso de que los horarios y frecuencias propios de los sistemas de recogida no pueden esperar a la recogida normal. Con este sistema, la materia orgánica no clasificada y la depositada fuera de los horarios de recogida debe ser trasladada y depositada en áreas de emergencia. Los edificios de varias plantas tienen contenedores específicos de volumen reducido, que son sacados a la calle en el horario de recogida. En este sentido, la nueva reglamentación sobre edificación incluye provisiones de espacio para el almacenamiento de estos contenedores dentro de los edificios. Se suelen utilizar bolsas de plástico compostables, generalmente facilitadas o financiadas parcialmente por las propias entidades municipales. La frecuencia de recogida suele ser de 3 o 4 veces por semana, con camiones de caja abierta de capacidad entre 5 y 7 m<sup>3</sup>. Consecuentemente, se obtienen resultados cuantitativos y cualitativos muy importantes con porcentajes de material reciclado de los residuos sólidos municipales de entre el 60 y 80% de la materia orgánica total, hasta 300 g/hab-día, con unos niveles de impuros de entre el 1 y el 8%.
- **Recogida separada en un contenedor específico con acceso indiscriminado a los usuarios:** esta forma de recogida de la fracción orgánica consiste en la recogida mediante un contenedor específico situado en acera (y en escasas ocasiones en áreas de aportación). Este sistema se complementa con la fracción





resto, en contenedores convencionales, que reciben la fracción no clasificada. Los contenedores utilizados para la fracción orgánica separada suelen ser del mismo tipo que los usados para la recogida de la fracción resto (para poder usar los mismos vehículos de recogida) aunque suelen tener tamaños inferiores. Predominan generalmente los sistemas de recogida de carga lateral para las grandes aglomeraciones urbanas (contenedores de 2.200 y 3.000 litros) aunque también se utilizan contenedores de carga trasera de 800 litros de capacidad y más recientemente, sistemas de contenedores de carga vertical (tipo *easy*). Estos contenedores destinados a la recogida de materia orgánica suelen disponerse junto a los de la fracción resto, aunque debidamente señalizados y diferenciados, generalmente por el color de la tapa y la simbología. El volumen disponible para los contenedores de fracción orgánica suele ser inferior (en torno al 50% del volumen destinado a la recogida de la fracción resto). Cabe indicar que la densidad de la materia orgánica es bastante mayor que la de otras fracciones por lo que no es necesario disponer de camiones compactadores; este hecho debe ser tenido en cuenta tanto a la hora de elegir el volumen de los contenedores como a la hora de definir la capacidad de carga de los camiones de recogida. La frecuencia de recogida suele ser diaria, como para la fracción resto, para evitar que los residuos permanezcan en la vía pública un tiempo excesivo, que afecte a la limpieza y que de lugar a la generación de olores. Numerosos municipios en el ámbito autonómico, han puesto en marcha los primeros contenedores soterrados de residuos orgánicos.

- **Recogida separada en un contenedor específico con acceso restringido a determinados usuarios:** este sistema consiste en la recogida de la fracción orgánica en un contenedor adicional, con la particularidad de que el acceso al mismo no es libre sino que se encuentra restringido a usuarios autorizados, que hayan mostrado interés en la participación en esta forma de recogida. De esta forma, se puede obtener un compost de mejor calidad; además de que puede generar el desarrollo de sistemas de pago por generación o de sistemas de bonificación por la separación. Se utilizan contenedores de tapa cerrada con llave, entregándose a cada ciudadano interesado de reciclar la materia orgánica una llave y un cubo para la recogida y mantenimiento de la fracción orgánica en el interior de la vivienda, un manual de instrucciones para una buena separación y, en algunas unidades de gestión, algunas bolsas de material compostable. La voluntad de la participación activa de los usuarios, hace que los niveles de calidad de la materia orgánica recogida sean muy elevados. Hasta la fecha no se han implantado modelos de este tipo de recogida de residuos orgánicos en el ámbito de la Comunidad Valenciana.
- **Recogida húmedo seco:** el sistema húmedo-seco representa un modelo de sistema de recogida en el que se clasifican y separan los residuos en dos fracciones:



- **Fracción húmeda**, que contiene fundamentalmente materia orgánica.
- **Fracción seca** que agruparía a la fracción inorgánica y a los materiales reciclables, especialmente envases e inertes.

Para recoger cada fracción se utiliza un contenedor distinto, estando ambos colocados en la acera y próximos a las viviendas; el sistema se completa con contenedores específicos para recogida monomaterial, como el vidrio y el papel-cartón. El contenedor seco estaría constituido por la fracción resto.

En el contenedor de fracción húmeda se depositan los residuos de materia orgánica (restos de cocina, residuos de poda y jardinería domiciliaria, etc.); estos contenedores suelen ser de tapa abierta, sin restricciones de uso, adaptados a la recogida con vehículos de carga lateral o trasera, dependiendo del volumen de los mismos, lo que puede conducir a una peor calidad de la fracción orgánica recogida. No se conocen hasta la fecha municipios en el ámbito autonómico que cuenten con este tipo de sistema de recogida de residuos.

- **Recogida mediante sistemas neumáticos:** el presente sistema constituye un único proceso de recogida de residuos sólidos urbanos domésticos en la zona en la que se implante. Se trata de un sistema automatizado para la recogida y transporte de los residuos a locales centralizados. El sistema mejora notablemente la eficacia de la recogida. Es un sistema de recogida selectivo en origen para las distintas fracciones de basura, entre ellas, la materia orgánica. Los componentes del sistema se suelen integrar en el entorno urbano, minimizando los impactos visuales de los mismos. El sistema de recogida neumática puede ser fijo o estático, y se compone de unos contenedores a modo de "buzón" colocados en la calle o en compuertas de vertido en el interior de los edificios. En ellos hay un hueco en el que cada vecino puede depositar la basura sin restricciones de horario. Estos residuos se transportan diariamente desde las viviendas, edificios y lugares donde se generan las basuras a través de la red de tuberías subterráneas, conectadas con los "buzones" para hacerlos llegar a una planta o central a una velocidad de 60 kilómetros por hora mediante una fuerte corriente de aire. El único municipio que cuenta con este tipo de recogida en el ámbito autonómico es la localidad de Torrent (Valencia). En este sentido, cuentan con una Ordenanza reguladora de la recogida neumática de los residuos sólidos, con aprobación definitiva en fecha de 3 de noviembre de 2003, y publicación en el B.O.P. el 22 de noviembre de 2003. El sistema se encuentra implantado concretamente en el Sector "Parc Central" de Torrent. Otras localidades fuera del ámbito de la CV, donde pueden encontrarse también el sistema de recogida neumática de residuos son la villa olímpica de Barcelona, Vitoria, y Palma de Mallorca, entre otros.



Cabe señalar que los sistemas anteriores se complementan con recogidas separadas de otros materiales destinados a reciclado y con la recogida de la fracción resto, aunque en algunos casos no existe éste último contenedor.

#### 4.2.2. Origen comercial

Existen diferentes modelos de recogida diferenciados para los residuos biodegradables de origen comercial. Estos son:

- **Modelo integrado**, en el que los residuos comerciales se recogen junto con los de origen domiciliario, utilizando los mismos contenedores y la misma logística de recogida.
- **Modelo segregado**, en el que los residuos comerciales, incluida su fracción orgánica, son recogidos de forma completamente independiente, incluso por diferentes compañías, utilizando contenedores y vehículos diferentes.
- **Modelo mixto**, en el que los residuos comerciales son depositados en contenedores independientes de los dedicados a la materia orgánica domiciliaria, pero se utiliza la misma logística de recogida, (especialmente los mismos vehículos, dentro de la ruta normal de recogida).

#### 4.2.3. Otros

En el caso de que el origen de los biorresiduos corresponda a los grandes generadores de residuos, estos suelen utilizar modelos segregados de recogida puerta a puerta, en la que cada establecimiento dispone de su propio contenedor específico de materia orgánica. La utilización de contenedores comunes con la recogida domiciliaria sólo es aplicable en el caso de generadores poco importantes, que puedan ser asociados a generadores domésticos.



### 4.3. TRATAMIENTO DE LOS BIORRESIDUOS

Las opciones de tratamiento de los residuos municipales biodegradables van desde el tratamiento biológico, como el compostaje y la biometanización, a tratamientos térmicos más complejos como la gasificación. Las más utilizadas en Europa actualmente son el compostaje y la biometanización.

Los procesos de tratamiento biológico sólo pueden aplicarse correctamente a los residuos biodegradables, con lo que es necesaria una recogida separada en origen de forma correcta. Para la fracción gris ("bolsa todo uno" o fracción recogida sin separar) será necesaria la aplicación de métodos de tratamiento biomecánico, de forma que se pueda extraer y tratar la parte biodegradable.

#### 4.3.1. El compostaje

##### 4.3.1.1. Definición y generalidades

En su origen, el proceso de compostaje sólo requiere una elevada cantidad de residuos biodegradables, humedad y aire. La materia se degrada gracias a la actividad de los microorganismos, hasta producir un abono comparable al humus. En el proceso se generan elevadas temperaturas (mayores o igual a 60°C), con lo que los microorganismos nocivos y las semillas de malas hierbas o las raíces indeseables son destruidos.

El producto se estabiliza de forma que toda modificación ulterior de su textura y de su composición será extremadamente lenta. Se habla entonces de un compost «maduro».

Para un compostaje eficaz, conviene tener en cuenta ciertos factores esenciales:

- la aireación (a fin de evitar cualquier fenómeno de biometanización)
- la temperatura (a fin de sanear la materia sin erradicar toda actividad microbiológica)
- el nivel de humedad (el nivel de humedad óptimo suele oscilar entre el 50 y el 65% del peso)
- la disponibilidad de un sustrato que permita a los organismos vivos tomar la energía necesaria para su desarrollo y su reproducción (medida por la relación C/N).

El compost es a la vez una enmienda del suelo y un sustrato de cultivo que puede tener diversas aplicaciones en agricultura, horticultura, floricultura, para la jardinería doméstica o las actividades de diseño de paisajes. En este sentido, el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes, regula las características que debe tener el compost para su aplicación como enmienda orgánica en la agricultura. Estas son las siguientes:



- Producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica), de materiales orgánicos biodegradables<sup>6</sup>, bajo condiciones controladas.
- Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa):
  - Materia orgánica total: 35%
  - Humedad: entre 30 y 40%
  - C/N < 20
  - Las piedras y gravas eventualmente presentes de diámetro superior a 5 mm., no superarán el 5%.
  - Las impurezas (metales, vidrios y plásticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2 mm., no superarán el 3%.
  - El 90% de las partículas pasarán por la malla de 25 mm.
- Otras informaciones sobre la denominación o el tipo de etiquetado:
  - pH
  - Conductividad eléctrica
  - Relación C/N
  - Humedad mínima y máxima
  - Materias primas utilizadas
  - Tratamiento o proceso de elaboración
- Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes.
  - Materia orgánica total
  - C orgánico
  - N total (si supera el 1%)
  - N orgánico (si supera el 1%)
  - N amoniacal (si supera el 1%)
  - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total (si supera el 1%)
  - K<sub>2</sub>O total (si supera el 1%)
  - Ácidos húmicos
  - Granulometría

En resumen, los parámetros que determinan un compost de buena calidad son los siguientes:

- maduración suficiente,
- estar desprovisto de todo elemento tóxico (agentes patógenos nocivos para las raíces, metales pesados...)
- estar exento (o en cantidades ínfimas) de elementos indeseables (como el plástico, el caucho, el metal, el vidrio, o la gravilla).

---

<sup>6</sup> Se refiere a la Lista de residuos orgánicos biodegradables (Anexo IV, Decreto 824/2005)



Conviene señalar, en este sentido, que estos elementos indeseables, aparte de su percepción negativa por parte de los usuarios, pueden causar daños estéticos al medio ambiente o aumentar los gastos de explotación.

#### 4.3.1.2. Técnicas de compostaje

Son varias las técnicas de compostaje existentes, cuya clave es el mantenimiento de la temperatura al tiempo que se comprueba la oxigenación.

- **El compostaje en hileras:** puede definirse como el compostaje de residuos biodegradables dispuestos en montones alargados que son periódicamente volteados por medios mecánicos, a fin de aumentar la porosidad de la pila y mejorar la homogeneidad de los residuos. Puede efectuarse al aire libre o en un edificio cerrado. Se trata de un proceso fácil de gestionar, aunque requiere de una superficie de suelo importante, un área de compostaje sobre terreno duro (hormigón o asfalto), y una frecuencia de volteo adaptada a la actividad biológica de la pila.
- **El compostaje en bio-reactores:** se efectúa en un reactor cerrado, donde el proceso de compostaje se acelera por una regulación optimizada de la aireación, del nivel de humedad y de la temperatura. Los reactores pueden ser unidades horizontales (túneles), verticales (torres), tambores rotativos o lechos móviles. El dominio de la oxigenación, de la temperatura y del déficit hídrico puede apoyarse en técnicas de volteo mecánico y/o de aireación forzada. Existen diversos métodos de circulación, de manipulación de las materias y de automatización de los procesos. Los túneles de compostaje son unos edificios rectangulares de gran tamaño que utilizan sistemas de aireación forzada. Pueden estar dotados de vehículos de carga o de cintas transportadoras, o bien disponer de salida simple o doble para la carga y descarga. La mayor parte del tiempo, son utilizados para el tratamiento de los materiales en lotes (carga completa y luego descarga completa).  
La aireación puede llevarse a cabo mediante diversas técnicas: suelo en láminas, red de tubos perforados o canales de aireación. La regulación del aire entrante y circulando en el sistema permite controlar el oxígeno y la temperatura. El nivel de humedad puede regularse mediante bombeo y pulverización de los lixiviados y/o de agua dulce sobre la materia tratada en el túnel.  
Los gases olorosos suelen ser eliminados haciéndolos pasar por bio-filtros. A pesar de los costes de inversión y de las técnicas empleadas en el proceso, el compostaje en bio-reactores se extiende cada vez más, porque presenta ventajas como las siguientes:
  - mejor control de las molestias provocadas por olores, al llevarse a cabo el proceso de degradación en un medio cerrado, y al estar



equipadas las instalaciones por bio-filtros y/o dispositivos de depresión para controlar los olores.

- mayor compactación de las instalaciones y menor impacto visual
- mayor facilidad para mantener la limpieza de la planta
- mejoras en las condiciones de trabajo para el personal
- fácil y prácticamente innecesario control de los lixiviados, debido al déficit hídrico
- mejor dominio de los parámetros del sistema
- mayor flexibilidad en cuanto a las variaciones estacionales de la producción de residuos ya que cada túnel es autónomo, lo que resulta muy interesante para las zonas turísticas con flujos de residuos estacionales.

#### 4.3.2. La biometanización

##### 4.3.2.1. Definición y generalidades

La biometanización es un proceso que degrada la materia orgánica en componentes químicos simples ante la ausencia de oxígeno, esto es, bajo condiciones anaerobias.

Este proceso de degradación es más delicado de reproducir artificialmente que el compostaje, dado que implica diversas bacterias metanógenas activas en diferentes temperaturas, diferentes niveles de pH, etc.

La biometanización produce:

- un **compuesto de fibras** que puede compostarse posteriormente, y de residuos líquidos,
- un **biogás**; mezcla de metano, de dióxido de carbono y de vapor de agua que, una vez purificado puede utilizarse como fuente de energía para la producción de calor y de electricidad.

##### 4.3.2.2. Etapas del proceso

El proceso se separa en las siguientes cuatro etapas:

- **Hidrólisis**: bacterias fermentantes transforman la materia orgánica insoluble y compleja en moléculas solubles como ácidos grasos, aminoácidos y glucosa.
- **Acidogénesis**: bacterias acidógenas convierten los productos de la primera fase en ácidos orgánicos y acéticos simples, en dióxido de carbono, en alcoholes y en hidrógeno.
- **Acetogénesis**: bacterias acetógenas transforman los alcoholes y los ácidos orgánicos en ácidos acéticos.



- **Metanogénesis:** el acetato, el bicarbonato y el hidrógeno se transforman en metano por unas bacterias metanógenas.

La degradación efectiva de los compuestos orgánicos necesita algunas condiciones específicas, y presenta ciertas variables:

- **El contenido sólido total** permite distinguir los digestores líquidos (sustratos cuyo contenido en materia seca es inferior al 10%), semisólidos (sustratos cuyo contenido en materia seca oscila entre 15 y 20%), y sólidos (sustratos cuyo contenido en materia seca varía entre 22 y 40%).
- Cuanta más alta sea la temperatura, más eficaz es la eliminación de los agentes patógenos, de los virus y de los gérmenes. Los **digestores termófilos** ( $\pm 55^{\circ}\text{C}$ ) pueden resultar más eficaces (periodos de retención más cortos, tasas de carga y producción de gas más elevadas, esterilización más eficaz) pero también más costosos, más sensibles y problemáticos que los **digestores mesófilos** ( $\pm 35^{\circ}\text{C}$ ). Sin embargo, podrían generalizarse en el futuro, bajo la acción de algunas reglamentaciones como la que se refiere a la valorización de los subproductos animales que plantean exigencias de higienización.
- El **sistema de digestión** puede ser **continuo**, **semi-continuo** o **en lotes**. Los sistemas semi-continuos por ejemplo pretenden optimizar la digestión y mejorar la regulación del proceso separando las etapas de la digestión.
- El **tiempo de residencia** es el tiempo necesario para obtener la degradación completa de la materia orgánica. Varía según la temperatura del proceso y de la composición de los residuos.
- Durante la digestión, los dos procesos de acidificación (condiciones ácidas) y la metanogénesis (condiciones básicas) requieren diferentes **niveles de pH** para una regulación óptima del proceso.
- La **relación carbono/nitrógeno** óptima en los digestores anaeróbicos se sitúa entre 20 y 30.

El proceso de biometanización permite tratar un amplio abanico de materia orgánica, como los lodos de depuradora, los residuos sólidos municipales, los residuos orgánicos industriales, los residuos comerciales y agrícolas...

El elevado nivel de humedad de los residuos de cocina y de mesa procedentes de los comedores, de los hoteles y de los restaurantes, los hace particularmente adecuados para la biometanización.

Por el contrario, los componentes leñosos (de los residuos verdes en particular; restos de poda y jardinería) a menudo no son directamente degradables por biometanización (salvo si se recurre a una serie de procesos químicos/físicos que aumentarán los gastos de tratamiento).

Existen diversos tipos de digestores, que utilizan diferentes temperaturas, diferentes aparatos de mezcla, etc. El contenido orgánico sólido de los materiales a tratar definirá el tipo de reactor a utilizar.





#### 4.3.2.3. Exigencias de pre-tratamiento

En general, el sustrato entrante debe someterse a diferentes tipos de pre-tratamientos destinados en general a homogeneizarlo, a darle un tamaño de partícula uniforme, a aumentar su nivel de humedad o a extraerle los materiales indeseables.

Los procesos de pre-tratamiento de los residuos sólidos municipales pueden ser relativamente complejos. Consisten en separar los residuos no digeribles por biometanización de los residuos biodegradables. Este pre-tratamiento puede llevarse a cabo por:

- **separación en origen**, que reduce la presencia de los contaminantes en el sustrato y permite producir un digestato de mejor calidad.
- **separación mecánica**, que suele producir un digestato de calidad inferior, al no permitir alcanzar la misma calidad de sustrato que la recogida selectiva en origen de residuos biodegradables ni extraerle todos los contaminantes, especialmente las fracciones menores y los metales pesados.

Esta segunda opción es la que se utiliza, en general, cuando la separación en origen no es posible. El cribado mecánico de la "fracción gris" de origen doméstico puede incluir:

- una separación manual destinada a extraer las materias indeseables (componentes grandes),
- tambores rotativos y tamices destinados a extraer los elementos voluminosos,
- una muela para reducir el tamaño de los residuos,
- un hidropulpador,
- separación magnética de los metales ferrosos,
- separación granulométrica (los materiales más voluminosos se encaminan hacia hornos de cemento donde son utilizados como combustibles)
- separación densiométrica destinada a separar los residuos putrescibles de los pequeños residuos inertes residuales.

También conviene señalar que los pre-tratamientos biomecánicos causan a menudo una pérdida de materia orgánica volátil, generando una disminución en la producción de gas.



#### 4.3.3. La gasificación

Se denomina gasificación a un proceso de reacciones termoquímicas, que se produce en un ambiente pobre en oxígeno, y que da como resultado la transformación de un sólido en una serie de gases susceptibles de ser utilizados en una caldera, en una turbina o en un motor, tras ser debidamente acondicionados<sup>7</sup>.

En el proceso de gasificación, la celulosa se transforma en hidrocarburos más ligeros, incluso en monóxido de carbono e hidrógeno. Esta mezcla de gases llamada gas de síntesis o "syngas", tiene un poder calorífico inferior (PCI) equivalente a la sexta parte del poder calorífico inferior del gas natural, cuando se emplea aire como agente gasificante.

El agente gasificante es un gas, o mezcla de ellos, que aporta calor para iniciar las reacciones, y oxígeno.

La gasificación no es una tecnología desarrollada recientemente, sino que ha sido un recurso habitual en periodos de carencia o escasez de combustibles ligeros, ya que permite convertir sólidos (carbón, biomasa) en gases que pueden ser empleados en motores de combustión interna, calderas y turbinas. Por otro lado, la gasificación como concepto de proceso puede aplicarse para sintetizar combustibles líquidos de alta calidad (proceso Fischer-Tropsch).

El rendimiento del proceso de gasificación varía dependiendo de la tecnología, el combustible y el agente gasificante que se utilice, en el rango de 70-80%. El resto de la energía introducida en el combustible se invierte en las reacciones endotérmicas, en las pérdidas de calor de los reactores, en el enfriamiento del *syngas*, necesario para su secado (eliminación de vapor de agua) y filtración, y en el lavado (cuando es necesario eliminar los alquitranes).

#### 4.3.4. Compostaje vs. Biometanización como tratamiento de los biorresiduos

Las diferentes situaciones regionales pueden contrastarse desde el punto de vista de la tipología de residuos generados, así como de las posibles salidas en el mercado para los productos obtenidos de la valorización de los residuos orgánicos.

El tratamiento elegido (compostaje o biometanización) también determina el tipo de producto final obtenido.

La elección de una u otra opción de tratamiento deberá inscribirse en un contexto local determinado, teniendo en cuenta sus aspectos económicos, ambientales y sociales pero a la vez siendo lo más flexible posible en cuanto a la evolución de ese contexto. La respuesta a esta pregunta depende de los parámetros del contexto local y más concretamente de los tipos de residuos a tratar y de las condiciones medioambientales locales.

---

<sup>7</sup> Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)



La biometanización es más conveniente como método de tratamiento, para aquellos residuos con un nivel de humedad elevado y un fuerte contenido en grasa (características de los residuos de cocina), mientras que el compostaje resulta más eficaz para los residuos con fuerte contenido en lignina porque las bacterias metanógenas no son realmente capaces de degradar la lignina.

Por otro lado, las plantas de biometanización pueden necesitar más inversiones y resultar más difíciles de explotar desde un punto de vista técnico que las plantas de compostaje.

**Tabla 4. Ventajas de los procesos de compostaje y biometanización**

Compostaje	Biometanización
Tecnología relativamente simple y poco costosa (incluso cuando se observa una conversión de las plantas de compostaje en bio-reactores)	Poco aparatosa y reducido tiempo de resistencia
	Fácil gestión de las emisiones/olores
	Valorización de energía (cuya producción recibe a veces subsidios en algunos países)

No obstante, el proceso de biometanización necesita menos espacio de suelo, los olores se confinan a los digestores y las posibilidades de control son mayores. Permite, por otra parte, una reducción netamente más elevada de la biomasa, en un plazo de aproximadamente sólo 20 días, contra un mínimo de 4 semanas para el compostaje.

Finalmente, las instalaciones de biometanización permiten producir un gas valorizable, rico en metano, así como un digestato que puede estabilizarse por compostaje y ser utilizado como fertilizante. Algunas instalaciones combinan las ventajas de los dos procesos, sumando una fase de post-compostaje después de la biometanización.

Algunos sistemas híbridos permiten también elegir el compostaje o la biometanización según el tipo de residuos entrantes. Se trata en este caso de medios para valorizar la energía sin dejar de producir simultáneamente una enmienda de suelo de buena calidad.



#### 4.4. PRODUCTOS PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIODEGRADABLES

El tratamiento de la fracción doméstica de los residuos biodegradables puede generar productos como el **compost o productos similares** (digestato, *mulch*<sup>8</sup> -acolchado orgánico-,...) y **biogás**. En este sentido, la gama de productos que es posible obtener a partir del tratamiento de los residuos orgánicos domésticos es relativamente amplia: compost, digestatos, coberturas orgánicas para suelos tipo "copos" (*mulch*), residuos orgánicos estabilizados (para aplicaciones restringidas o para el vertido en vertedero), y biogás.

##### 4.4.1. El compost

De acuerdo con el Real Decreto 824/2005, sobre productos fertilizantes, se entiende como enmienda orgánica, toda "*enmienda procedente de materiales carbonados de origen vegetal o animal, utilizada fundamentalmente para mantener o aumentar el contenido en materia orgánica del suelo, mejorar sus propiedades físicas y mejorar también sus propiedades o actividad química y biológica*", cuyos tipos se incluyen el grupo 6 del Anexo I del citado Decreto. En este grupo, se incluyen los compost y compost vegetales. Por otro lado, la mencionada normativa define el proceso de compostaje como el "*proceso controlado de transformación biológica aeróbica y termófila de materiales orgánicos biodegradables que da lugar a los tipos de enmiendas orgánicas*".

Existe por tanto una amplia variedad de necesidades y de salidas para la materia orgánica y por tanto hay sitio para una gama relativamente extensa de productos, desde las calidades inferiores a las más superiores. El compost de calidad puede utilizarse bien como abono (fuente de aporte de nitrógeno o de fósforo), bien como enmienda de suelo (transferencia de propiedades físicas específicas), o bien como sustrato de cultivo en:

- tierras de cultivo (agrícolas)
- zonas verdes y forestales (bosques)
- horticultura (semilleros, invernaderos...)
- jardinería doméstica o de ocio

Los compost de calidad inferior y la fracción orgánica estabilizada se deben utilizar preferiblemente con precaución para mejorar la calidad de otras materias inertes: restauración de canteras y vertederos, zonas verdes junto a las autopistas y vías férreas, restauraciones fluviales y taludes, incluso también en los jardines públicos, campos de golf, de fútbol, etc. El compost obtenido a partir de residuos que no han sido seleccionados en origen se conoce como fracción orgánica estabilizada (F.O.E).

---

<sup>8</sup> El *mulch*, *mulching*, o acolchado orgánico (turba, compost, estiércol, paja, etc.), consiste en extender una capa de materia orgánica sobre el suelo alrededor de las plantas.



#### 4.4.2. El biogás

Aparte de la producción de un digestato, la biometanización de los residuos biodegradables genera metano que puede valorizarse en forma de calor o de electricidad. El biogás generado por los procesos de biometanización se compone principalmente de metano ( $\text{CH}_4$ ) ( $\pm 55\%$ ), de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ( $\pm 45\%$ ), de cantidades ínfimas de sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y de trazas de otros gases. La composición del biogás difiere considerablemente de la del gas natural, se parece mucho a la del gas de vertedero y varía según la composición de los residuos.

El biogás puede utilizarse:

- Para calefacción.
- En centrales de cogeneración (electricidad y calor), en las que la distancia entre la fábrica y el usuario del gas debe tenerse en cuenta, para evitar los altísimos gastos de acometida.
- Como combustible para vehículos.

Esta aplicación necesita el mismo tipo de motor que los que se utilizan para el gas natural. Sin embargo, el biogás deberá mejorarse para lo que deberá subirse su contenido en metano a 95% y comprimirse. Estas operaciones pueden resultar muy costosas, aunque el gas mejorado se considera uno de los carburantes más ecológicos.

#### 4.4.3. El digestato

Para ofrecer un valor de rendimiento máximo a los residuos, el digestato debe poder utilizarse y cederse a un cierto precio. El digestato puede requerir a veces un secado y por tanto una separación en dos fracciones:

- la **fibra**, que en algunos casos, previo análisis, puede utilizarse directamente como enmienda de suelo y abono de baja calidad, o preferiblemente someterse a un proceso de compostaje resultando un compost de calidad relativamente bueno.
- los **efluentes**, que contienen grandes cantidades de sustancias nutritivas, nitrogenadas en particular. Estos efluentes pueden servir como abono, aunque la prudencia se impone en cuanto a las frecuencias de aplicación de estos productos. Numerosas fábricas de biometanización reutilizan estos efluentes en sus procesos, siempre que el contenido en amoníaco no sea demasiado elevado (riesgo de inhibir el proceso).



#### **4.5. EL MERCADO DE PRODUCTOS RESULTANTES DE LA BIODEGRADACIÓN DE RESIDUOS**

El contexto de eliminación de los residuos abre aquí la vía a una aproximación de valorización de recursos y de fabricación de “productos”. La lógica se convierte en comercial: el objetivo consiste en hacer converger la oferta y la demanda y después en estabilizar y desarrollar esta última.

Este procedimiento implica identificar los mercados permanentes y las salidas lucrativas, comprender las necesidades y exigencias de los clientes en términos de calidad (transparencia, trazabilidad...) de precios, de modalidades de venta y entrega, etc.

##### **4.5.1. Mercados para el compost**

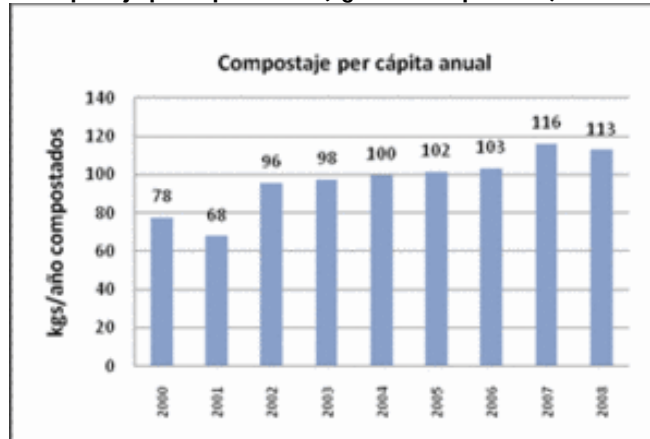
En general, la demanda de compost para los suelos europeos es muy superior al potencial de producción, incluso si toda la población europea dispusiera de servicios de recogida selectiva para residuos biodegradables.

En el caso del estado español, la superficie total de tierra arable (STA) era para el año 1995 de 160.000 hectáreas. La producción potencial de compost procedente de residuos alimentarios y de residuos verdes para ese mismo año, equivalía a 1.566.783 toneladas de materia seca, cantidad que requiere una superficie de tierra arable para aplicar dicho compost de 78,3 hectáreas, lo que representa un porcentaje sobre la superficie total de tierra arable del 0,49%.

Estudios publicados por la Asociación Técnica para la Gestión de Residuos, Aseo Urbano y Medio Ambiente (ATEGRUS) muestran una producción de 113 kg de compost *per cápita* anual (datos año 2008). Para una carga de población de la Comunitat Valenciana equivalente a 5.858.581 habitantes para el año 2010, se obtiene una producción de compost total en el ámbito autonómico de 662.019,653 toneladas.



Gráfico 3. Compostaje per cápita anual (Kgs/año compostados) en el ámbito estatal



Fuente: Asociación técnica para la gestión de residuos, aseo urbano y medio ambiente (ATEGRUS)

#### 4.5.2. Las cuotas de mercado

Las cuotas de mercado de las ventas de compost en la Unión Europea son bastante variables, aunque se puede considerar que se reparten globalmente como sigue: 40% agricultura, 30% paisajismo, 20% jardinería de ocio y 10% otros usos<sup>9</sup>. En este sentido:

- La **agricultura y horticultura** deberían seguir ofreciendo importantes salidas para el compost, principalmente por el empobrecimiento en materia orgánica de los suelos.
- El **paisajismo** ha resultado ser un mercado receptivo que no exige una calidad elevada de compost y cuya mayoría de actividades son puntuales.
- La **jardinería de ocio** y la utilización de compost en el hogar ofrecen salidas viables, así como oportunidades de sensibilización del público hacia la valorización de los residuos orgánicos.

---

<sup>9</sup> Fuente: European Compost Network



#### 4.5.3. La producción de compost en el ámbito autonómico

La producción actual de compost en el ámbito valenciano, se estima a partir de los residuos recogidos en la “bolsa gris”, en la que se encuentra la fracción “todo uno” o fracción “resto”. La progresiva implantación de la recogida de la fracción orgánica de residuos, deberá calcularse respecto al peso total de los biorresiduos generados, entre los cuáles se podrá contabilizar:

- a) Los biorresiduos destinados al compostaje doméstico o comunitario,
- b) la fracción vegetal recogida separadamente,
- c) los biorresiduos de grandes generadores recogidos separadamente,
- d) los biorresiduos generados en los hogares recogidos separadamente.

Asimismo, el tratamiento de los biorresiduos que se recojan separadamente, se realizará en instalaciones específicas sin que se produzca la mezcla con residuos mezclados a lo largo del proceso. La autorización de dichas instalaciones deberá incluir las prescripciones técnicas para el correcto tratamiento de los biorresiduos y la calidad de los materiales obtenidos. Adicionalmente, se deberá promover el uso del compost en el sector agrícola, la jardinería o la regeneración de áreas degradadas, en sustitución de otras enmiendas orgánicas y fertilizantes minerales.

Por todo lo anterior, es necesario favorecer la separación en origen de la fracción biodegradable y que contribuya a la producción de un compost de calidad. En este sentido, existen varios niveles de normas que pueden enmarcar la transformación de un residuo en un producto comercial, que aseguren entre otras cosas, la calidad del producto entrante lo que podría desembocar en la creación de una lista positiva de materiales aceptables.

#### 4.5.4. Producción de un compost de calidad

Entre las normas existentes, se diferencian aquellas relativas al sustrato en la entrada del proceso, aquellas ligadas al proceso de compostaje (para asegurar un control de calidad de la instalación de compostaje, incluyendo las fases de tratamiento y/o la tecnología utilizada), relativas a los productos finales – *outputs* -, al final del proceso, y finalmente, relativas a la calidad de los suelos.

Cabe señalar que las normas relativas a los productos finales, fijan los umbrales límite para los elementos potencialmente tóxicos o definen las características agronómicas del compost.





#### **4.5.4.1. Calidad de los materiales entrantes**

La aproximación más corriente en cuanto a la utilización de la materia entrante parece ser la elaboración de una lista de materiales autorizados para el compostaje. Asegurar la calidad del producto entrante puede desembocar en la creación de una lista positiva de materiales aceptables.

Esta lista de materias primas autorizadas puede a veces resultar demasiado rígida cuando se trata por ejemplo de autorizar la recogida de los plásticos biodegradables en la recogida de residuos orgánicos.

Países como Austria, Suecia y los Países Bajos recurren a listas de materiales «apropiados», y en Flandes, el tipo de materia prima determinará la categoría del producto final.

#### **4.5.4.2. Control del proceso y de las condiciones de explotación**

Asegurar la calidad del proceso de tratamiento es asegurar que el compost producido ha sido realmente higienizado a través del proceso de producción (control de la temperatura) o que los olores y las diversas emisiones se gestionan con buenas prácticas o que la trazabilidad integral de «residuos y/o productos» está garantizada.

En la mayoría de los países, el control reglamentario del proceso de explotación se limita a los aspectos de higiene y sanidad. El objetivo es asegurarse de que el proceso de tratamiento genera un producto que sea:

- irreprochable en términos de higiene
- desprovisto de bacterias patógenas (como la *Salmonella*)
- de un contenido mínimo en malas hierbas y gérmenes de plantas

Estos procesos definen muy a menudo los criterios relativos a olores y parámetros temperatura-tiempo (que exigen que el compost se eleve a una temperatura mínima durante un período de tiempo mínimo).

#### **4.5.4.3. Determinación de la calidad de los productos finales**

La calidad de un producto acabado se mide con varios parámetros como la tasa de impropios físicos (plástico, vidrio, piedras...), la concentración en metales pesados, la concentración de contaminantes orgánicos, la presencia de agentes patógenos, de malas hierbas, la estabilidad del producto (descomposición biológica), la madurez del producto (capacidad de favorecer el crecimiento de los vegetales), la fito-toxicidad (efectos nocivos potenciales del compost sobre el crecimiento de los vegetales),...

Los criterios de base comunes a las normas sobre calidad de productos finales suelen referirse a:



- los **metales pesados**: En ocasiones se autorizan umbrales de tolerancia o factores de desviación (Alemania, Países Bajos), lo que permite garantizar una cierta seguridad y estabilidad en la producción. En el caso de España, los umbrales límite de concentraciones en metales pesados en las reglamentaciones aplicables al compost, vienen fijados por el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes, en cuyo Anexo V establece los niveles máximos de metales pesados. Los productos fertilizantes elaborados con materias primas de origen animal o vegetal no podrán superar el contenido de metales pesados indicado en el cuadro siguiente, según sea su clase A, B o C:

**Tabla 5. Límites de concentración de metales pesados para las diferentes clases de compost**

Metal pesado	Límites de concentración		
	Sólidos: mg/kg de materia seca Líquidos: mg/kg		
	Clase A	Clase B	Clase C
<b>Cadmio</b>	0,7	2	3
<b>Cobre</b>	70	300	400
<b>Níquel</b>	25	90	100
<b>Plomo</b>	45	150	200
<b>Zinc</b>	200	500	1.000
<b>Mercurio</b>	0,4	1,5	2,5
<b>Cromo (total)</b>	70	250	300
<b>Cromo (VI)</b>	0	0	0

\* **Clase A**: Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna A.

**Clase B**: Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna B.

**Clase C**: Productos fertilizantes cuyo contenido en metales pesados no superan ninguno de ellos los valores de la columna C.

Fuente: Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes

- los **contaminantes orgánicos**: están presentes generalmente en cantidades muy bajas en la materia separada en origen.
- la **presencia de agentes patógenos**, de impropios y de malas hierbas: casi todos los países que disponen de normas actualmente poseen criterios - test para medir el contenido en agentes patógenos, controlar la presencia de impropios o de malas hierbas.

En países como Austria, Alemania y Países Bajos, las propiedades del producto final acaban creando "clases" de calidad para el compost. Suelen incluirse en la "etiqueta" (no obligatorias) unas especificaciones complementarias dirigidas a los usuarios finales (contenido en materia orgánica, la estabilidad, los nutrientes, la conductividad, el nivel de



humedad, la porosidad, la compatibilidad vegetal, el grado de descomposición, el contenido en sal y agua,...).

El Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes, y la Orden APA/862/2008, de 25 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II, III y VI del mencionado Real Decreto, establecen las informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales de las enmiendas orgánicas (compost, compost vegetal, compost de estiércol y vermicompost), su contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa), la información sobre la evaluación de los nutrientes, así como otra información relativa sobre la denominación del tipo o del etiquetado, contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse, formas y solubilidad de los nutrientes, etc.

#### **4.5.4.4. Seguimiento de la calidad de los suelos**

La reglamentación de los aspectos potencialmente nocivos de la producción y utilización del compost suele completarse con normas relativas a los aspectos medioambientales/sanitarios de la aplicación del compost sobre los suelos. Los umbrales límite de esparcido forman parte de una aproximación preventiva. Tienen en cuenta la concentración en metales pesados por un lado y el contenido en nutrientes por otro.

Estas normas pueden potencialmente estar reñidas con el desarrollo de mercados para el compost, pero evidentemente funcionan en unos contextos más amplios y son eficaces siempre que permitan vender el conjunto de la cantidad de productos fabricados, protegiendo el medio ambiente y satisfaciendo a los usuarios finales.

#### **4.5.4.5. Sistemas voluntarios de garantía de calidad (SAQ)**

Los sistemas voluntarios de garantía de calidad (SAQ) han sido desarrollados en varios países europeos, e influyen positivamente en todo el ciclo "residuos-productos-recursos": son el vínculo entre la gestión de residuos, la producción del compost y su comercialización, y ofrecen una excelente base de marketing.

Los sistemas de garantía de calidad pueden considerarse como los que cierran el ciclo orgánico y establecen la conexión entre la producción de compost y su comercialización y su exigencia influye en todas las etapas del tratamiento de los residuos orgánicos (recogida, concepción y gestión de las instalaciones, producción de compost, desarrollo de compost conforme a normas específicas y concebido para diferentes aplicaciones, información relativa al desarrollo de políticas y reglamentaciones,...).

Asimismo, estos sistemas de calidad contribuyen a garantizar que el usuario final reciba la información relativa a la calidad del compost, su composición, sus características nutritivas, su concentración en N, P, K, y los consejos de uso.

Mediante este procedimiento, los consumidores de compost se benefician de un producto de calidad normalizado, controlado por organizaciones independientes. Por tanto, el SAQ



contribuye positivamente a la imagen del producto y presenta una excelente base de marketing.

Los SAQ existentes en países como Alemania, Austria o Francia, se vinculan a las normas legales existentes (a organizaciones de normalización oficiales y conocidas, a un trámite-proceso oficial de gestión de la calidad, o a una ecoetiqueta).

\* EJEMPLOS **SAQ**:

- El SAQ alemán pone más acento en la calidad del producto acabado que en el proceso en sí, salvo para los tipos de materias primas utilizadas, y la higienización del proceso de compostaje.

- El SAQ austríaco es muy similar al sistema alemán, con la diferencia de que el gerente de la instalación tiene que seguir un programa de formación específica, y que se debe llevar un diario, anotando ciertas precisiones relativas a la explotación.

- El SAQ italiano se basa en un acuerdo voluntario cerrado entre la explotación y la asociación de compostaje italiana (CIC). Se concentra principalmente en el producto acabado vía una obligación de declaración de las materias primas utilizadas, así como un muestreo mensual del compost producido, organizado por el CIC y realizado por laboratorios profesionales autorizados y seleccionados por él para evaluar la eficacia del proceso de descomposición y la higienización.

- En el SAQ holandés, el control del producto acabado se basa en un control de producción interno efectuado por el mismo explotador.

- En el sistema sueco, el control de la producción es realizado por una organización de certificación.

- En Bélgica, se ha creado VLACO que representa el sector del compostaje en Flandes y reúne unos 50 miembros y 30 productores de compost. Se trata de un sistema de gestión de la calidad altamente integrado. Por una parte se asegura de la promoción de una selección en origen y del compostaje casero y, por otra parte, gestiona el sistema de garantía de calidad para las instalaciones de compostaje, dispensa consejos en materia de aplicaciones para el compost y asegura la comercialización del mismo. Todos los elementos del ciclo orgánico son así gestionados por una sola organización. En este sentido, VLACO vzw ha puesto en marcha un sistema de control total de calidad para el compost. Se basa en una adaptación de las normas ISO 9000 a los criterios más específicos de la producción de compost. Los entrantes (bio-residuos o residuos verdes), el proceso y los productos acabados son controlados y analizados. VLACO vzw organiza visitas regulares a las fábricas con el fin



de controlar la materia entrante, las condiciones de producción y la calidad de los productos<sup>10</sup>.

La legislación flamenca integra el sistema de garantía de calidad por medio de una etiqueta para el compost o el digestato resultante de residuos biodegradables.

---

<sup>10</sup> El control del proceso de producción y de los productos se efectúa durante dos años.

- A lo largo del primer año, los expertos de VLACO vzw enseñan al fabricante las técnicas de compostaje y los principios de producción de compost. Al final de este período, el producto debe responder a las normas impuestas por la ley.
- A lo largo del segundo año, las actividades de control se orientan hacia la producción de una calidad de producto superior (básicamente existe demanda para un contenido superior de materia orgánica) y el control del proceso.
- El sistema flamenco requiere efectuar de 8 a 12 tests al año, según que la capacidad de tratamiento de la instalación sea inferior o superior a 20.000 toneladas anuales.



## 5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RECOGIDA SELECTIVA DE BIORRESIDUOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

### 5.1. SITUACIÓN DE LA RECOGIDA DE BIORRESIDUOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.

El PIRCV refuerza la exigencia ya planteada en el PIR97 y en los Planes Zonales de implementar la recogida separada de las diferentes fracciones de los residuos urbanos, insistiendo especialmente en la **recogida separada de los biorresiduos o fracción orgánica**.

Se cumplen ahora 10 años (junio de 2000) del inicio de la recogida separada de envases ligeros en la Comunitat Valenciana, casi 16 de la de papel/cartón, y en torno a 20 de la de vidrio, y a pesar de las dificultades iniciales, puede afirmarse con rotundidad que la experiencia ha sido un éxito, y consecuentemente la sociedad valenciana está preparada para asumir nuevos retos, como seguramente lo será la recogida separada de la fracción orgánica (biorresiduos). A este respecto, conviene recordar también que todos los planes zonales exigen que las plantas de compostaje, tanto las nuevas como las existentes, que en su caso habrán de ser adaptadas, sean capaces de procesar los biorresiduos procedentes de esta recogida separada.

A continuación, y a efectos del presente capítulo de biorresiduos, vamos a centrarnos en la "fracción orgánica" y la "fracción resto" de los residuos urbanos, y su situación en el ámbito valenciano. La información de partida para la elaboración de este apartado ha sido la contenida en los diversos planes zonales, actualizada por la propia conselleria competente en medio ambiente.

En líneas generales, se puede afirmar que la recogida de los residuos urbanos mezclados se realiza con unos medios y una frecuencia adecuados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana. Su depósito se realiza en general en contenedores colocados en las aceras o en áreas de aportación, bien junto a los contenedores de recogida selectiva o bien individualmente y distribuidos por el municipio. En cuanto al transporte, se realiza mediante vehículos de caja cerrada y su destino es la planta de valorización de residuos urbanos.

El modelo de gestión de los residuos urbanos ordenado por el Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana de 1997 ya enfatizaba la recuperación de materia orgánica de calidad a nivel de acera y de materia inorgánica de alta calidad en áreas de aportación, destinándose los residuos orgánicos a planta de compostaje y las fracciones de papel/cartón, vidrio y envases ligeros a plantas de clasificación y de valorización.

Actualmente, además de los contenedores de recogida separada de envases de papel y cartón, vidrio y envases ligeros, sólo se dispone en acera de un contenedor para residuos urbanos en masa, que se destina a las plantas de valorización. En ellas, se segregan los biorresiduos de los residuos urbanos mezclados y se produce compost, que tiene una calidad



inferior a la que se obtendría a partir de la recogida separada de biorresiduos, que sí puede competir en el mercado con otros abonos.

En este sentido, y a efectos de la presente Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos, se propone la recogida en origen de la fracción orgánica de los RU, mediante contenedores específicos para la misma cuya ubicación estará junto al contenedor destinado para el resto de residuos no biodegradables (“fracción gris”), y que no corresponden a envases de plástico, papel/cartón y vidrio.

Por otro lado, y como se ha mencionado con anterioridad, el PIR97 ya establece la implantación de recogida separada de la fracción orgánica con el objeto de fomentar su separación en origen y su tratamiento en las plantas de valorización para la obtención de un compost de calidad. En base a este modelo, todos los planes zonales establecen objetivos y plazos de implantación de sistemas de recogida separada de biorresiduos. Sin embargo, únicamente algunos de ellos establecen objetivos cuantitativos (planes zonales de las Zonas I, II-IV-V, VI-VII-IX, III-VIII, XVI y XVIII). Estos se recogen en la tabla que se adjunta a continuación:

Tabla 6. Objetivos de implantación de la recogida separada de materia orgánica por plan zonal.

Objetivos de implantación de la recogida separada de materia orgánica														
PLAN ZONAL	2003	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2019	2020	2023
Zona I	5%	45%			55%			62%		70%			77%	
Zonas II, IV, V Zonas VI, VII y IX			20%			44%			44%		44%		44%	44%
Zonas III y VIII	20%	20%			44%			44%						
Zona XVI			25% Grandes Produc- tores		25%	50% To- dos								
Zona XVIII			20%, en munic. >10.000 hab.				30%, en munic. >2.000 hab.			40%		50%		60%

Fuente: Planes zonales



El Real Decreto 1481/2001 insta, en su artículo 5, a que se alcancen objetivos de reducción del depósito de biorresiduos en vertedero, además de prohibir en su artículo 6 el depósito de residuos que no hayan sufrido tratamiento previo. Sin embargo, no existe hasta la fecha una normativa específica para biorresiduos que defina y establezca el marco de actuación, lo que dificulta la implantación de la recogida separada de esta fracción de residuos. Esta ausencia contrasta con el desarrollo normativo que presenta otra tipología de residuos como es el caso de los envases, cuya recogida, objetivos y gestión se encuentran ampliamente regulados en leyes y reglamentos específicos.

Otra de las dificultades para la implementación de la recogida separada de los biorresiduos es el coste económico asociado a la implantación del sistema (instalación de contenedores, sistemas de transporte, frecuencia de recogida, etc.), así como de la adecuación de las instalaciones de valorización de residuos urbanos para la correcta gestión de este tipo de residuo, además de otros impedimentos de tipo operacional como la necesidad de espacio en acera para la ubicación de los contenedores. Todo ello, ha ralentizado la implantación de este sistema de recogida en el ámbito de la Comunitat Valenciana.

No obstante, su implementación resulta fundamental, no sólo para cumplir con los objetivos de reducción del depósito de biorresiduos exigidos por la normativa vigente, sino también para conseguir un compost de calidad que cumpla las especificaciones como enmienda orgánica y sea aplicable al suelo como abono, mejorando su comercialización. Así, la elaboración de compost permite el aprovechamiento de una de las fracciones valorizables de los residuos urbanos, la materia orgánica, y su empleo posibilita el cierre del ciclo de la fracción orgánica, evitando su depósito en vertedero.

En el ámbito valenciano, y como se recuerda a lo largo de todo el presente documento, ya se manifestó en el vigente PIR97, la intención de implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos municipales. Sin embargo, hasta la fecha aún no se ha llevado a cabo. En este sentido, el PIRCV, mantiene como objetivo consolidar la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU en el ámbito de la CV, y la fracción "resto" por otra parte. Para ello, se plantean a continuación un conjunto de medidas que, estructuradas en varios ejes, contribuyen a dicha implantación desde diferentes puntos de vista; la educación y la ciudadanía, los grandes productores, la calidad del producto, las infraestructuras existentes y necesarias, el desarrollo de normativa, etc.

Respecto a esto último, cabe destacar que las nuevas plantas de compostaje y/o digestión anaerobia, que se están construyendo en el ámbito autonómico y estatal, ya están concebidas para el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos urbanos, con lo que cuentan con líneas específicas para ello.

Concretamente, en el ámbito valenciano, se alojan 10 instalaciones cuya tecnología permite el tratamiento y compostaje de la fracción resto que incluye aquellos residuos biodegradables. A continuación, se muestra una tabla en la que se indican estas instalaciones en funcionamiento, aquellas en estado de proyección, así como la tecnología de valorización empleada en cada una de ellas.





Tabla 7. Instalaciones existentes en la Comunidad Valenciana que cuentan con tecnología de valorización de la fracción orgánica

PLAN ZONAL	INSTALACIONES	MUNICIPIO	TECNOLOGÍA DE VALORIZACIÓN	SITUACIÓN ACTUAL
C1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE R.U.	CERVERA DEL MAESTRE	BIOSECADO (BIOCUBI)	CONSTRUCCIÓN INICIADA
C2	PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE DE R.U.	ONDA	COMPOSTAJE EN TÚNELES	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 1998
C3	COMPLEJO DE LA VALL D'UIXÓ	LA VALL D'UIXÓ,	COMPOSTAJE EN CUBETO AUTOMATIZADO (SORAIN-CECHINI)	CONSTRUCCIÓN NO INICIADA
V1	COMPLEJO DE ALGIMIA	ALGIMIA DE ALFARA	COMPOSTAJE EN CUBETO AUTOMATIZADO (SORAIN-CECHINI)	PUESTA EN MARCHA A FINALES 2010
V2	INSTALACIÓN 1	QUART DE POBLET	COMPOSTAJE EN MESETAS CON VOLTEADORA	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2009
	INSTALACIÓN 3	MANISES	COMPOSTAJE EN MESETAS CON VOLTEADORA	OBRAS EN EJECUCIÓN
V3	COMPLEJO DE CAUDETE DE LAS FUENTES	CAUDETE DE LAS FUENTES	COMPOSTAJE EN TÚNELES	CONSTRUCCIÓN NO INICIADA
	COMPLEJO DE LLÍRIA	LLÍRIA	COMPOSTAJE EN TÚNELES	CONSTRUCCIÓN NO INICIADA
V4	PLANTA DE GUADASSUAR	GUADASSUAR	COMPOSTAJE EN CUBETO AUTOMATIZADO (SORAIN-CECHINI)	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2002
V5	COMPLEJO DE LLANERA DE RANES	LLANERA DE RANES	BIOMETANIZACIÓN + COMPOSTAJE EN TÚNELES	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2003
A1	PLANTA TRATAMIENTO INTEGRAL R.U. LAS CAÑADAS	EL CAMPELLO	BIOMETANIZACIÓN VÍA HÚMEDA + COMPOSTAJE	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2009
A2	COMPLEJO DE PIEDRA NEGRA	XIXONA	COMPOSTAJE EN TRINCHERAS	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2003
A3	PLANTA DE COMPOSTAJE DE R.U. DE LOS CABEZOS	VILLENA	COMPOSTAJE EN TÚNELES	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2006
A4	COMPLEJO DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE R.U.	ALICANTE	BIOMETANIZACIÓN VÍA SECA + COMPOSTAJE	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2009
A5	COMPLEJO DE ELX	ELX	COMPOSTAJE EN MESETAS CON VOLTEADORA	EN FUNCIONAMIENTO DESDE 2001
A6	COMPLEJO DE LA VEGA BAJA	VEGA BAJA	COMPOSTAJE EN CUBETO AUTOMATIZADO (SORAIN-CECHINI)	PROYECTO CONSTRUCTIVO EN FASE DE REDACCIÓN

Fuente: Conselleria competente en medio ambiente (2010)



## 5.2. EXPERIENCIAS EN FUNCIONAMIENTO

En cumplimiento del Plan Nacional de Residuos, algunas autonomías ya han reflejado en sus respectivos Planes de Gestión de Residuos iniciativas de recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales. A continuación, se revisa aquellas iniciativas de carácter más pionero.

- La Comunidad Autónoma de Madrid mencionaba en el Plan Autonómico de Gestión de Residuos Urbanos que, a partir del año 2.003, se implantaría de forma generalizada la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales. Hasta la fecha no ha sido implantado completamente la recogida de esta fracción de residuos.
- Catalunya cuenta con un Programa de Gestión de residuos municipales (PROGREMIC 2007-2012) que para un horizonte temporal de 5 años, establece objetivos relativos a la prevención en origen, como el mantenimiento de la estabilización en la generación por cápita en la primera fase del Programa y tendencia a la reducción en la segunda fase, para conseguir en el año 2012, un 10% de reducción respecto al 2006. Respecto a la materia orgánica, se plantea la valorización del 55% total de la misma, y una fracción de impropios en la recogida selectiva inferior al 15%. En este sentido, cabe mencionar que en Catalunya ya se encuentra iniciado el proceso de recogida selectiva de materia orgánica, llevándose a cabo de diferente modo, en función de las características de cada municipio. Asimismo, se han llevado a cabo Campañas de comunicación y educación ambiental cuyos objetivos son garantizar que la selección de la fracción orgánica es una obligación y un deber hacia los demás y el medio ambiente, promover la cultura y las ventajas de la recogida selectiva, así como proporcionar información clara sobre la distinción entre residuo orgánico y no orgánico.
- La Comunitat Autònoma de Aragón preveía también en su Plan de Ordenación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos municipales.
- La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha también preveía en su Plan de Gestión de Residuos Urbanos, la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales.
- La Comunitat Autònoma de les Illes Balears, mediante la aprobación del Pla Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos en Mallorca, y a través del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos en las Islas Baleares (afecta a Mallorca, Menorca, Eivissa y Formentera) y de acuerdo con la Ley de Residuos de las Islas Baleares, se ha previsto la implantación, en el ámbito territorial de las respectivas Islas, la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos municipales. En este sentido, algunas localidades han iniciado el Sistema de Recogida de Residuos Puerta a Puerta, obteniendo resultados eficientes para los restos de poda y residuos orgánicos, así como para la reducción de residuos destinados a vertido o a incinerar.
- El Plan Director territorial de Residuos Urbanos de Andalucía, que fue aprobado mediante Decreto 218, de 26 de octubre de 1999, ya preveía implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos municipales.
- El Plan Director de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Cantabria 2.006-2.010, ya preveía implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos municipales.



- El Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa 2002-2016, preveía también implantar parcialmente la recogida selectiva de la fracción orgánica de residuos en el ámbito correspondiente a los grandes generadores de este tipo de residuos.

### 5.3. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Como ya se ha señalado con anterioridad, la implantación en el ámbito autonómico y estatal de sistemas de recogida en origen de BR es muy baja. Para garantizar la valorización de la fracción orgánica de los residuos urbanos (F.O.R.U.), debe fomentarse su recogida separada. Autoridades ambientales y empresas del sector deben de esforzarse en implantar sistemas de recogida que mejoren la calidad de los productos obtenidos. Además, es de vital importancia la colaboración de los ciudadanos y de colectivos específicos, con lo que se deberán desarrollar campañas de sensibilización ambiental en este sentido. Se requieren Planes de implementación de recogida de la fracción orgánica para los grandes y medianos productores de esta, así como un mayor control de los procesos de compostaje y digestión anaerobia, y de la calidad del compost obtenido.

La utilización de enmiendas orgánicas de calidad contribuye al cumplimiento de compromisos derivados de otras políticas ambientales: Cambio Climático, Uso Sostenible de los Recursos y Protección del suelo, con lo que es necesario plantear medidas y actuaciones que permitan encontrar salidas duraderas para la materia orgánica valorizada por compostaje.

Para ello es esencial ganarse la confianza de los usuarios finales, porque incluso si los mercados locales parecen capaces de absorber toda la producción procedente del tratamiento de residuos biodegradables, comercializar y vender compost exige que el producto tenga una calidad constante y responda a las exigencias del usuario. De ahí, la necesaria puesta en marcha de campañas de sensibilización, comunicación y educación ambiental.

La garantía de salidas comerciales para los productos finales del compostaje se apoya en la confianza de los usuarios y en la competitividad de los productos. Estos tienen que ofrecer ciertas **garantías de calidad y seguridad**. Aunque es posible producir un sustrato calificable como "compost" a partir de residuos mezclados, los análisis<sup>11</sup> de un gran número de muestras revelan que este "compost" tiene tendencia a presentar una tasa de contaminación elevada, sobre todo en metales pesados.

---

<sup>11</sup> IDELUX (B), 2004.



En base a todo lo anterior, se desarrollan a continuación las actuaciones propuestas para la implementación de la recogida selectiva de los BR en el ámbito de la CV, detallándose los objetivos, destinatarios y actuaciones específicas que se proponen. Se han definido tantos Programas de Implementación como grupos destinatarios. Es decir, se proponen tres grandes Programas de Implementación, en función del grupo destinatario, y un cuarto Programa de educación y comunicación ambiental, transversal a los anteriores, que definirá actuaciones de sensibilización concretas tipificadas para cada grupo.

Los grupos destinatarios definidos, para la propuesta de Programas de Implementación que se exponen a continuación, son los siguientes:

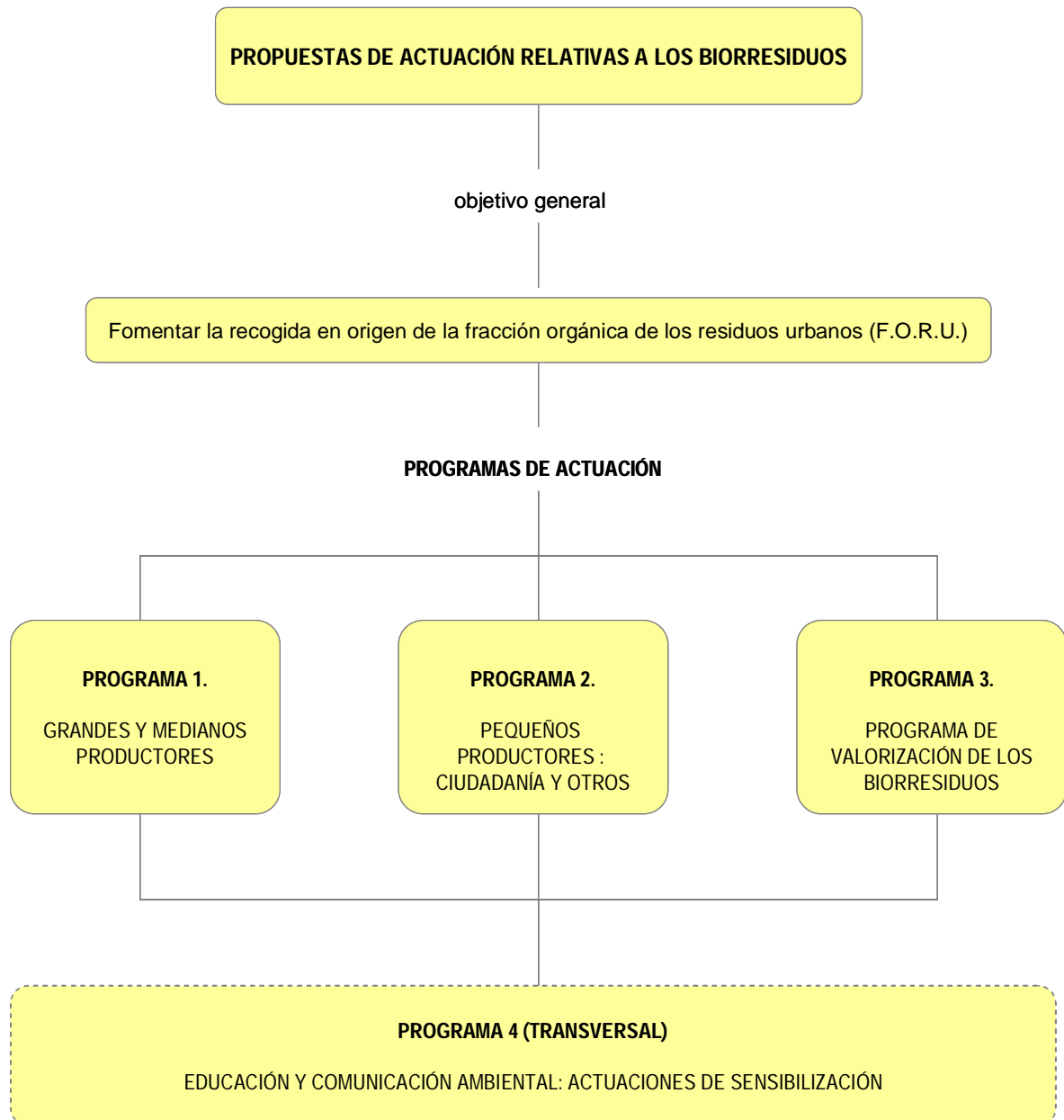
**Tabla 8.** Tipología de productores de BR, por volumen de producción

<b>Grupo I</b>	Grandes productores de BR	Mercados mayoristas
<b>Grupo II</b>	Medianos productores de BR	Mercados municipales, supermercados, comercios, hostelería (bares y restaurantes), cementerios municipales, jardinería y poda de jardines municipales, comedores escolares y de hospitales, etc.
<b>Grupo III</b>	Pequeños productores de BR	Ciudadanía en general.

Se adjunta a continuación un esquema que representa los programas de implementación propuestos, desarrollándose a continuación cada uno de ellos.



Esquema 1. Propuestas de actuación relativas a la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU



Fuente: Elaboración propia



### **5.3.1. PROGRAMA 1. GRANDES Y MEDIANOS PRODUCTORES. Plan de implementación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos procedentes de grandes y medianos productores**

El presente Plan de implementación pretende que los grandes productores de residuos orgánicos<sup>12</sup>, tales como los establecimientos comerciales (mercados de Abastos, mercados municipales, hipermercados, hostelería, etc.), los centros escolares, los jardines y zonas verdes públicas, etc., integren medidas de carácter ambiental en su actividad cotidiana, estableciendo nuevas estrategias que favorezcan una mejora de la imagen y una mayor competitividad en el sector.

En este sentido, los comerciantes por ejemplo, tienen un importante papel en la adopción de medidas que contribuyan a mejorar la gestión de los residuos que generan, y en concreto de su fracción orgánica, sin perder con ello, calidad en su servicio.

Tradicionalmente, los mercados municipales, hospitales, centros escolares, comercios, supermercados, jardines y zonas verdes, etc., han sido considerados grandes generadores de residuos en el ámbito local y comarcal, al ser recintos de carácter colectivo, de concurrencia pública y actividad diaria. Su gestión es responsabilidad de la administración del recinto correspondiente, y por ello, es imprescindible que la entidad gestora conozca la situación de la fracción orgánica que se genera, y dé una salida adecuada a los residuos que en él se generan.

Sin embargo, los comerciantes, como principales generadores de BR, deben ser conscientes de las problemáticas asociadas a este tipo de residuos y de cómo su intervención puede contribuir a mejorar su gestión actual.

En el caso de los mercados municipales, más de un 80% de los establecimientos de venta son de tipo alimentario, siendo la materia orgánica la mayoritaria seguida del cartón. Por ejemplo, para un mercado tipo en España con una distribución de establecimientos de venta como la que se indica, la composición media de los residuos orgánicos generados corresponde al 76%, mientras que las fracciones de cartón, madera, plásticos, vidrio, y, metales y bricks, representan fracciones del 11%, 8%, 4%, 0'3% y 0'3% respectivamente<sup>13</sup>.

De este modo, se pretenden cumplir aspectos contemplados en la Directiva 75/442/CE, relativa a los residuos, modificada por la Directiva 91/156/CE la cual configura la normativa

---

<sup>12</sup> Identificados en la Tabla 3 del presente Anexo.

<sup>13</sup> Fuente: Diagnóstico de la generación y gestión de los residuos en mercados municipales - Guía de Gestión de los residuos en los mercados municipales (Dirección General de Política Comercial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)



marco para la gestión de los residuos en toda la Unión Europea, la Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos (modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (Capítulo V, Artículo 128) en el ámbito estatal, como el "*principio de jerarquía de la gestión de los residuos: prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación final*", y "*la competencia de los Ayuntamientos a recoger y gestionar los residuos municipales*". Asimismo, respecto a la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos, y al Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de los residuos mediante depósito en vertedero, se contribuye a alcanzar mediante el presente Plan de Implementación los objetivos de disminución de residuos biodegradables en vertederos hasta el 2016 establecidos en el marco legal anterior (reducción del 65% respectivamente de las entradas de residuos biodegradables).

### 5.3.1.1. **Objetivos**

El Plan de Implementación, persigue los siguientes objetivos:

1. Recoger selectivamente los siguientes residuos biodegradables:
  - a. Residuos de alimentos de restaurantes, bares, escuelas y edificios públicos;
  - b. Residuos biodegradables procedentes de mercados municipales;
  - c. Residuos biodegradables procedentes de tiendas, pequeños negocios y servicios;
  - d. Residuos biodegradables procedentes de fuentes industriales, comerciales e institucionales a menos que sean tratados *in situ*;
  - e. Residuos verdes y de madera procedentes de parques, jardines y cementerios tanto públicos como privados.
2. Promover entre los grandes y medianos generadores, la separación en origen de la fracción orgánica y su participación en el sistema de recogida selectiva.

Como ya se ha mencionado a lo largo del presente anexo, los BR constituyen una de las fracciones de los residuos biodegradables, junto con las de papel-cartón, textiles y madera, que son mayoritarios en el caso de los RU. En relación al potencial de valorización de los residuos biodegradables, hay que distinguir entre los residuos de papel y cartón, textiles y madera, susceptibles de reciclaje o al menos de aprovechamiento energético, de los residuos biodegradables con posible empleo en la agricultura o en la mejora de los suelos, estos son los BR.

En este sentido, el presente Plan de Implementación, se centra en la fracción orgánica contenida en los residuos urbanos (F.O.R.U. o BR), que deberá ser convenientemente seleccionada en origen y tratada hasta alcanzar una adecuada mineralización, eliminando los patógenos que pueda contener, para su empleo como fertilizante agrícola o como enmienda de suelos.



### 5.3.1.2. Destinatarios

Los principales destinatarios del presente Plan de Implementación de recogida de la materia orgánica, son los siguientes:

- **GRUPO I. Grandes productores de biorresiduos.** Estos son:
  - o Mercados mayoristas de distribución alimentaria (MercaValencia y Mercalicante)
  
- **GRUPO II. Medianos productores**
  - o Mercados municipales<sup>14</sup>
  - o Comercios (fruterías, floristerías, pastelerías, hornos y panaderías)
  - o Supermercados e hipermercados.
  - o Hoteles, bares y restaurantes
  - o Parques, jardines y cementerios tanto públicos como privados.
  - o Comedores (escolares, hospitales, etc.)

---

<sup>14</sup> Entre los Mercados Municipales existentes en el ámbito de la CV, se encuentran los siguientes: 10 en la provincia de Castelló, y concretamente en las localidades de Vinaròs, Betxí, Alzamora, Borriana, Nules, Vil·la-real, Benicarló, Moncòfar, Onda y Vall d'Uixó. 47 en la provincia de Valencia, y concretamente en Alaquàs, Almàssera, Canals, Carcaixent, Xirivella, L'Olleria, Sedaví, Utiel, Burjassot, Paterna, Aldaia, "Arturo Miguel Martínez Blanco" (Sagunto), "Ángel Ruiz Carrión" (Cullera), Buñol, Benetússer, Montcada, Alfafar, Albal, L'Eliana, Tavernes de la Valldigna, Torrent, Sedaví, Tavernes Blanques, Picassent, Llíria, Quart de Poblet, Albalat de la Ribera, Albuixech, Castellar, Oliva, "Los Filtros" y "Los Pinos" (Manises), Mercado de los barrios de Benicalap (Valencia), de Algiròs(Valencia), Torrefiel (Valencia), Ruzafa (Valencia), Jesús Patraix (Valencia), Rojas Clemente (Valencia), El Cabanyal (Valencia), Central (Valencia), Jerusalén (Valencia), El Grao (Valencia), Castilla (Valencia), Mosén Sorell (Valencia), Benimamet (Valencia), Natzaret (Valencia), San Pedro Nolasco (Valencia). 39 en la provincia de Alicante, y concretamente en Villajoyosa, los Mercados Carolinas, Benalua, Municipal, Babel y Central en Alicante, Mercado Central, Plaza Barcelona y Plaza Madrid (Elx), Mercados Municipal y de Abastos San Francisco de Sales (Elda), Mercado de Sant Roc y Mercado Central (Alcoi), Aspe, Mercado de Abastos (Pinoso), Callosa de Segura, Mercado de Abastos (Crevillent), Mercado de Abastos de Monòvar, Novelda, Sant Joan d'Alacant, Mercado de Abastos de Ibi, Castalla, Centro de Alimentación Pla de San José (Elx), Altea, Albaterra, Almoradí, Benitatxell, Callosa d'En Sarrià, Cocentaina, Cox, Dénia, Xàbia, Xixona, Mutxamel, Mercado Municipal La Frontera y Mercado Central (Petrer), Sant Vicent del Raspeig, Santa Pola, y Villena.





**Se propone la implementación en tres fases:**

**FASE I.** Corresponde a los grandes productores, como los mercados mayoristas: Mercavalencia y Mercalicante.

**FASE II.** Afectaría en segundo lugar, a los Mercados municipales existentes en el ámbito valenciano, y en riguroso orden según el número de habitantes del municipio, tal y como se indica a continuación:

1. Grandes ciudades (más de 300.000 habitantes)
2. Ciudades pequeñas (de 100.001 a 300.000 habitantes)
3. Pueblos grandes (de 20.000 a 100.000 habitantes)
4. Pueblos pequeños (menos de 20.000 habitantes)

**FASE III.** Hostelería (bares, restaurantes, cafeterías), en el siguiente orden de aplicación según superficie, aforo o número de plazas.

III.a. Establecimientos dedicados a la alimentación

1. Locales de más de 700 m<sup>2</sup> de superficie.
2. Locales entre 400 m<sup>2</sup> y 700 m<sup>2</sup> de superficie.
3. Locales entre 120 y 399 m<sup>2</sup> de superficie.
4. Locales de cuya superficie es inferior a 120 m<sup>2</sup>.

III.b. Restaurantes, cafeterías, bares

1. Locales de más de 700 m<sup>2</sup> de superficie.
2. Locales entre 400 m<sup>2</sup> y 700 m<sup>2</sup> de superficie.
3. Locales entre 120 y 399 m<sup>2</sup> de superficie.
4. Locales de cuya superficie es inferior a 120 m<sup>2</sup>.

III.c. Hoteles, hostales, pensiones

1. Locales de hasta 9 plazas
2. Locales de 10 a 39 plazas
3. Locales de 40 a 70 plazas
4. Locales de más de 70 plazas

III.d. Comedores de centros educativos y centros sanitarios (hospitales)



### 5.3.1.3. Acciones

#### Acción 1.1. Promover la segregación en origen de la fracción orgánica

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	Grandes y medianos productores que incluyen sectores como el hostelero, mercados mayoristas y municipales, etc., juegan un papel muy importante en la recogida de residuos, sin que ello signifique una pérdida de la calidad del servicio que prestan. Por ello, es necesario promover los canales adecuados para impulsar la recogida selectiva en origen de la fracción orgánica producida por los mismos.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo I y Grupo II. Se proponen actuaciones que deberán ser promovidas por el propietario del comercio o por la Dirección General del Centro Educativo, Mercado municipal, Hospital, etc.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Controlar la recogida y el traslado interno de los residuos, su deposición en los contenedores y su entrega a gestores autorizados.</li><li>- Suministrar y mantener los equipos de recogida de residuos dentro del edificio (mercado, centro educativo, etc.).</li><li>- Promover la difusión y formación en materia de gestión de residuos entre los comerciantes/empleados/educadores, etc.</li><li>- Instalar contenedores específicos para cada fracción de residuo e identificarlos adecuadamente mediante etiquetas, carteles o colores. Como mínimo, se establece la directriz básica de dos contenedores diferentes: <b>uno para la fracción orgánica</b> y otro para la <b>fracción resto</b>, además de los residuos que ya se recogen selectivamente (papel/cartón, envases, etc.). Estos contenedores deben instalarse de manera diferenciada, indicando en cada caso el tipo de residuo que en ellos se puede depositar. Deberán ubicarse los contenedores de materia orgánica preferiblemente en zonas bien ventiladas y asegurar una limpieza periódica de los mismos, especialmente en verano, para evitar problemas de malos olores. Para el cartón, aunque no es objeto del presente capítulo, pueden instalarse jaulas para almacenar las cajas generadas como residuo.</li><li>- Disponer de un almacén de residuos limpio y ordenado (Servicio de Limpiezas)</li></ul>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	Aumento de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos producidos por grandes productores.

En este sentido, cabe señalar la puesta en marcha de todas estas actuaciones como Experiencias Piloto, siguiendo el ejemplo de MercaBarna, el cuál constituye un referente de sostenibilidad entre los mercados mayoristas europeos por su pionero sistema de separación y reciclaje de residuos, que cuenta con tecnología diseñada específicamente para ello. Actualmente recicla el 80% de los residuos que genera la actividad comercial de sus usuarios.



### Acción 1.2. Control de la recogida interna y externa de los residuos

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	El éxito de la acogida de un Plan de implementación de recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos orgánicos para grandes productores, pasa por el necesario control del flujo de residuos que entra y sale de las propias instalaciones, con lo que es importante contar con personal especializado y responsable de dicho control.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo I y Grupo II. Se proponen actuaciones que deberán ser promovidas por el propietario del comercio o por la Dirección General del Centro Educativo, Mercado municipal, Hospital, etc.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contratar o asignar a una persona como responsable del control del traslado interno y de la deposición de los residuos orgánicos y la fracción resto, en los diferentes contenedores que se han habilitado en el almacén o zona de deposición de residuos.</li><li>- Facilitar a los operarios, equipos para el traslado interno de los residuos hasta el almacén (p.ej. carretillas).</li><li>- En el caso de los mercados municipales, instalar arquetas con rejillas y filtros adecuados para retener los restos orgánicos y evitar así que éstos pasen a las aguas residuales de la limpieza.</li><li>- Controlar el grado de llenado de los contenedores a fin de estimar y controlar la generación de residuos que tiene lugar en el mercado, centro educativo, hospital, etc.</li><li>- Llevar un control de las incidencias (mala segregación de residuos, desbordamiento de contenedores, etc.).</li><li>- Controlar la gestión externa de la fracción orgánica de los residuos generados.</li></ul>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	Garantizar la recogida selectiva de la fracción orgánica mediante un adecuado control de la recogida interna y externa de los grandes productores.

#### 5.3.1.4. Indicadores

**Indicador 1.** Número de contenedores para la recogida de la fracción orgánica instalados por centro.

**Indicador 2.** Porcentaje de la fracción orgánica recogida en los contenedores habilitados.



### 5.3.2. PROGRAMA 2. PEQUEÑOS PRODUCTORES. Ciudadanía y otros

A la hora de buscar estrategias que permitan alcanzar los objetivos fijados en el PIRCV, hay que aceptar que el modelo actual no ha conseguido los objetivos del anterior Plan (PIR97) y que hay que encaminar las actuaciones de la presente Revisión y Actualización del Plan hacia la búsqueda de nuevos instrumentos y enfoques de la gestión de los biorresiduos en el ámbito autonómico de la Comunitat Valenciana.

Tal y como ya se ha mencionado con anterioridad, en este nuevo paso hacia delante, se apuesta por la ciudadanía y por el despliegue de instrumentos informativos y educativos que contribuyan a una participación e implicación de la misma, así como de las actividades económicas y sociedad civil más elevada en el ámbito de los biorresiduos. Su especial importancia, ha merecido un anexo especial a efectos del presente PIRCV, lo cuál representa la principal novedad respecto al Plan anterior, y actualmente vigente.

Siguiendo este planteamiento, hay que incorporar, desde la línea de la concepción y desarrollo del modelo, la participación de los propios ciudadanos, destinatarios de las políticas ambientales y, a su vez, protagonistas de su desarrollo y de su implantación.

El nivel de aceptación por parte de la ciudadanía, y el éxito de aplicación de las medidas propuestas en los Planes o Campañas de sensibilización y educación ambiental que se lleven a cabo, dependerán en parte, del hecho de conseguir transmitir los impactos asociados a la generación y gestión de los biorresiduos. El nivel de concienciación y convivencia con las medidas propuestas estará directamente relacionado con la identificación de la relación entre nuestras pautas de consumo, nuestro estilo de vida, nuestros hábitos y la cantidad de residuos generada, las necesidades derivadas de gestión (ocupación del espacio público, olores, ruido, consumo de combustibles), necesidad de infraestructuras del territorio, efectos en el cambio climático, etc.

#### 5.3.2.1. Objetivos

El objetivo principal es implantar la recogida de la fracción orgánica en las zonas pobladas, facilitando la creación de los medios y canales adecuados para la misma, así como disminuir la cantidad de residuos que se destinan a vertedero.

En posteriores apartados también se proponen y desarrollan otros instrumentos tales como aquellos de carácter normativo o económico, o campañas de educación ambiental que buscarán las actuaciones derivadas y complementarias a los medios habilitados por la administración.



### 5.3.2.2. Destinatarios

Grupo III. Ciudadanía en general. Las actuaciones que se exponen a continuación van dirigidas a la población residente de la Comunitat Valenciana en general. No obstante, y a fin de poder enfocar mejor las acciones para cada uno de los destinatarios, se ha considerado conveniente realizar determinadas acciones dirigidas a un público específico, tal y como se desarrolla en los posteriores programas.

### 5.3.2.3. Acciones

#### **Acción 2.1. Edición manual buenas prácticas**

Elaboración de una Guía explicativa con las condiciones adecuadas para fomentar la recogida en origen de la fracción orgánica, el autocompostaje –en su caso-, facilitando la información básica, destacando sus ventajas y advirtiendo de los aspectos críticos que hay que vigilar.

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	Elaboración de un documento divulgativo encaminado a explicar: 1. El nuevo sistema de recogida selectiva de la fracción orgánica (biorresiduos) 2. Consejos y recomendaciones relativos a los elementos propios e impropios de la fracción orgánica de los residuos municipales, así como a la fracción "resto". 3. Definición del proceso de compostaje; ventajas, advertencias.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo III. Ciudadanía o población en general.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Propuesta de estructura del Manual 1. Actual sistema de gestión en el ámbito valenciano: Servicio, instalaciones, competencias, etc. 2. Buenas prácticas para la adecuada recogida y gestión de la fracción orgánica de origen doméstico. 3. La valorización de la fracción orgánica: el compostaje. 4. El autocompostaje: ventajas e inconvenientes. 5. Instalaciones existentes.
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Este Manual puede ser utilizado como recurso educativo en el Programa de Talleres dirigido a centros escolares de la CV, desarrollado en el Programa 3.



## Acción 2.2. Fomento del compostaje comunitario y casero

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	<p>El autocompostaje, además de ser una medida práctica y efectiva de prevención de residuos, tiene otras ventajas como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reducción de las necesidades de transporte de residuos, lo cuál es especialmente interesante en las zonas de urbanización dispersa.</li><li>- Acercamiento del ciclo de vida del “recurso-residuo-recurso” al generador del residuo y usuario del producto reciclado, incrementando la conciencia ambiental, y mejorando la calidad del producto final obtenido; el compost.</li><li>- Permite vincular el compostaje a posibilidades de mejorar la eficiencia del metabolismo urbano mediante la creación de huertos urbanos y escolares, incorporando nuevos impactos positivos de índole cultural y social a la gestión de biorresiduos.</li></ul>
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo III. Ciudadanía o población en general.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Existen diferentes formas de promoción del compostaje casero, especialmente en función de la tipología del territorio y vivienda, y aunque se recomienda la tutela de la administración local en todas ellas, se puede diferenciar:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La <b>promoción del compostaje individual, como modo de gestión, especialmente en zonas rurales con edificaciones dispersas, que disponen de zonas donde aplicar el compost, y de donde obtener la fracción vegetal.</b></li><li>2. <b>Compostaje en centros educativos, centros cívicos, etc.</b> Se deberá fomentar y reconocer el autocompostaje como forma de gestión de la fracción orgánica, especialmente en aquellos municipios con un marcado carácter rural.</li></ol>
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Manual de buenas prácticas



### Acción 2.3. Promoción de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	La recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales, debe ser uno de los ejes vertebrales de la presente Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos. Se propone esta acción con el objeto de poner en marcha esta medida ya reflejada en el PIR97, y para prevenir la generación y mejorar el alcance y la calidad de la recogida selectiva.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo III. Ciudadanía o población en general.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p><b>1. Fomento de la bolsa compostable.</b> Las bolsas compostables, gracias a la materia prima con la que se han elaborado<sup>15</sup>, permiten reducir también las emisiones de CO<sub>2</sub> contribuyendo a alcanzar los objetivos fijados en el protocolo de Kyoto. Estas bolsas se admiten en procesos de compostaje al responder a los criterios establecidos en la normativa europea EN13432.</p> <p><b>2. Fomento del cubo aireado junto con la bolsa compostable,</b> lo que puede repercutir en reducciones en peso del 5-10%. Uso combinado de un cubo perforado en toda su superficie y una bolsa compostable.</p> <p><b>3. Fomento de los sistemas de recogida que condicionan menor cantidad de impropios</b> (p.ej. puerta a puerta para grandes productores)</p>
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	El continuo intercambio de aire entre el residuo y el ambiente donde se encuentra permite reducir los fenómenos fermentativos, anaeróbicos y, por lo tanto, la aparición de malos olores, hongos y la acumulación de vapor de agua condensado en el cubo. Se incrementa la resistencia mecánica de la bolsa compostable, y se reducen las molestias, con lo que se tiende a generar un “mayor” confort para el ciudadano, lo que estimula la participación y aumenta la cantidad y la calidad de la fracción orgánica recogida disminuyendo los costes de tratamiento finales al disminuir la fracción resto de los residuos municipales.

<sup>15</sup> En el caso del Mater-Bi (bioplástico producido por Novamont S.p.A) a partir de recursos renovables de origen agrícola y utilizando tecnologías de bajo impacto ambiental.



#### 5.3.2.4. Indicadores

**Indicador 1.** Cantidad de biorresiduos recogidos separadamente.

**Indicador 2.** Porcentajes de reducción de biorresiduos en vertederos.

**Indicador 3.** Porcentaje de recuperación de materia orgánica en las plantas de tratamiento.

**Indicador 4.** Número de guías de buenas prácticas divulgadas.

**Indicador 5.** Porcentaje de población que practica el autocompostaje (encuesta)

**Indicador 6.** Porcentaje de la fracción orgánica recogida en los contenedores habilitados.

**Indicador 7.** Porcentaje de recuperación de materia orgánica en las plantas de tratamiento.





### 5.3.3. PROGRAMA 3. VALORIZACIÓN DE LOS BIORRESIDUOS

#### 5.3.3.1. Objetivos

Promover la valoración de los residuos orgánicos mediante el desarrollo de estudios técnicos, instrumentos normativos, sistemas de calidad e incentivos económicos.

#### 5.3.3.2. Destinatarios

Los destinatarios del presente programa son todos los grupos productores de BR, definidos al inicio del capítulo (Grupo I, Grupo II y Grupo III), así como gestores autorizados, administraciones locales, centros de investigación y resto de instituciones. Pero fundamentalmente, son beneficiarias del presente programa las plantas de tratamiento de biorresiduos.

#### 5.3.3.3. Acciones

##### **Acción 3.1. Fomento de estudios e investigación para la búsqueda de alternativas económicamente viables que permitan la utilización de los productos obtenidos en la valorización material de los residuos urbanos**

Con esta medida se pretende promover estudios de innovación tecnológica orientados a la búsqueda de alternativas económicamente viables para la utilización de los productos obtenidos en la valorización de los residuos urbanos, de forma que el mercado de estos productos actúe como impulsor del reciclado.

El objetivo de la presente acción es mejorar la gestión de los residuos urbanos asegurando, por este orden, la reducción, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos urbanos.

El Centro de Tecnologías Limpias- junto con los Institutos Tecnológicos- es la entidad más apropiada para promover la investigación de nuevas aplicaciones de los residuos urbanos valorizables y transferir y difundir posteriormente los resultados a los sectores correspondientes. En general, las actuaciones deberían de contemplar:

- La creación de una Comisión Técnica de trabajo entre los Institutos Tecnológicos, gestores de reciclado y Comité de Coordinación de Consorcios a través del Centro de Tecnologías Limpias, para una óptima transferencia de la información empresa-investigadores.
- La propuesta de proyectos piloto.
- El desarrollo en función de su viabilidad técnica y económica.



En particular, debería valorarse la posibilidad de **fomentar el compostaje casero en áreas rurales**, donde la recogida separada de materia orgánica para traslado a planta sea inviable económicamente y exista una demanda local de compost de calidad, tal y como ya se ha señalado y desarrollado en la acción 2.2 del Programa 2.

<b>OBJETIVO</b>	Mejora de la gestión para asegurar que se fomenta, por este orden, la reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los RU.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO-AGENTES IMPLICADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comité de Coordinación de Consorcios</li><li>- Gestores autorizados de RU</li><li>- Institutos Tecnológicos</li><li>- Centro de Tecnologías Limpias</li><li>- Cámaras de Comercio de la Comunitat Valenciana</li><li>- Entidades locales</li></ul>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	Aumento de tecnologías que permitan la valorización material y energética de RU.

**Acción 3.2. Elaboración de “Guías para el diseño y explotación de las plantas de compostaje, que recoja todos los aspectos técnicos a considerar a la hora de diseñar y explotar plantas de compostaje”.**

El objeto de la presente acción es garantizar un producto de calidad y minimizar el impacto ambiental de la instalación, en especial los olores. Esta misma actuación se podrá aplicar a otras plantas de biotratamiento.

Los destinatarios pueden ser entidades públicas y privadas, así como el resto de la ciudadanía.

**Acción 3.3. Incentivos económicos tendentes a la prevención y valorización de los biorresiduos**

La reducción de los residuos, así como la implantación de nuevos circuitos de recogida selectiva, es un objetivo al que no tiende el sistema económico vigente, con lo que se requiere la intervención de la administración para introducir incentivos (positivos o negativos) que favorezcan las actitudes tendentes a la prevención y valorización de los biorresiduos. Una forma de generar un incentivo para prevenir los biorresiduos es haciendo recaer el coste de su gestión en aquellos que los generan, estableciendo que el importe del instrumento económico sea función de la cantidad de residuos producidos, la capacidad contaminante de estos y la dificultad de gestión. Se trata de incidir sobre la conciencia económica para



cambiar conductas y fomentar la equidad al repartir los costes de gestión en función de la generación y gestión real de cada sujeto.

<b>OBJETIVO</b>	Incrementar la sensibilización y el grado de conocimiento de los ciudadanos sobre las implicaciones de sus decisiones como consumidores en la generación y gestión de sus residuos, siempre desde una visión sistémica que potencie actitudes de reflexión crítica global y responsable. Incrementar la participación en las recogidas selectivas de residuos con la finalidad de incrementar la cantidad y calidad de materiales recuperados en origen.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo III. Ciudadanía y Entidades Locales.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Impulsar la redacción y ejecución de planes de arranque o despliegue definitivo de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos municipales en los municipios, vinculando su implantación a una línea de ayudas económicas.
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Campañas de educación ambiental dirigidas a la ciudadanía.

#### **Acción 3.4. Promoción de compost de calidad obtenido de la valorización de la fracción orgánica**

Promoción de “Etiquetas ecológicas” para el compost, según las clases de calidad, basada en los umbrales límite de concentración en metales pesados

- Clase **A+** (calidad superior, para la agricultura ecológica)
- Clase **A** (calidad alta, para usos agrícolas)
- Clase **B** (calidad mínima destinada a usos no agrícolas)

Otras medidas que pueden aplicarse en este sentido, son las siguientes:

- Inclusión en los **contratos públicos** de cláusulas o medidas que fomenten el uso de compost.
- Controles de calidad del compost empleado.
- Promoción de políticas de comercialización del compost.

La fabricación de productos de alta calidad parece presentar la mejor garantía de uso, la mayor variedad de aplicaciones y el mejor potencial de venta, a la vez que permite a los usuarios contemplar la aplicación de su compost sin más limitaciones que la buena práctica agronómica.

Los productos de calidad inferior también tienen salidas, sobre todo en el saneamiento de suelos y paisajismo, o para algunas tierras agrícolas específicas. Sin embargo, si los viñedos y los olivares no tienen a priori las mismas exigencias que las plantaciones jóvenes en semilleros, conviene contemplar con prudencia la aplicación de productos de calidad inferior en los suelos, particularmente en cuanto a los efectos a largo plazo de una utilización



recurrente. Parece por tanto preferible reservar los compost obtenidos a partir de residuos municipales mixtos, a aplicaciones puntuales y limitadas.

Por otro lado, la puesta en marcha de la recogida de biorresiduos, puede incentivar el desarrollo de nueva normativa, como ordenanzas municipales, que regulen la obligatoriedad de implantar este servicio.

#### 5.3.3.4. Indicadores

**Indicador 1.** Número de municipios rurales que llevan a cabo el autocompostaje.

**Indicador 2.** Número de habitantes/municipio que lleva a cabo el autocompostaje.

**Indicador 3.** Número de plantas de compostaje construidas.

**Indicador 4.** Porcentaje de compost de calidad (con “etiqueta ecológica”) comercializado.

**Indicador 5.** Número de contratos públicos que incluyen medidas para el fomento de compost como enmienda orgánica.

**Indicador 6.** Número de municipios de la CV que han implantado la recogida selectiva de biorresiduos.

**Indicador 7.** Número de ayudas solicitadas por las entidades municipales para la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU.

**Indicador 8.** Número de ayudas concedidas a las entidades municipales para la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU.



#### **5.3.4. PROGRAMA 4. EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL. Actuaciones de sensibilización**

El presente programa desarrolla un Plan/Campaña de políticas de comunicación, sensibilización y educación que perseguirá el cambio de hábitos y actitudes a través del conocimiento ambiental de la población. Esta Campaña contempla actuaciones específicas de divulgación, comunicación y formación en materia de prevención y gestión de los biorresiduos. Dentro de este grupo de actuaciones, toman especial relevancia aquellas relacionadas con la creación de un sistema de información y comunicación para la promoción de la prevención y la recogida selectiva (especialmente de la fracción "resto" y fracción "orgánica").

El programa de educación y comunicación ambiental que se propone se adapta a las fases de implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU, explicada en anteriores capítulos.

##### **5.3.4.1. Objetivos**

Concienciar y sensibilizar a los ciudadanos sobre la problemática ambiental asociada a la generación de los biorresiduos de origen doméstico y comercial, así como los restos de jardinería y poda (producción, gestión y tratamiento).

1. Dar a conocer las características del nuevo sistema de recogida selectiva de la fracción orgánica, y del modo de participar en él.
2. Informar sobre la mayor eficiencia de los sistemas de recogida de biorresiduos en base a la divulgación de la fracción propia e impropia del contenedor correspondiente a la "fracción orgánica" y a la "fracción resto".
3. Fomentar la colaboración de todos los sectores de la población (ciudadanía en general, colectivos específicos, diferentes administraciones y entidades públicas, grandes y medianos productores, etc.) en el modelo de gestión de los residuos.
4. Potenciar la separación en origen de las diferentes fracciones de la basura (materia orgánica, vidrio, papel y cartón, etc.)
5. Conocer y asumir la responsabilidad individual y colectiva en la gestión de los residuos.
6. Fomentar en las zonas rurales, y para los municipios pequeños (<5.000 habitantes) el autocompostaje como un sistema alternativo de gestión, en el que se produce una valorización en origen de la fracción orgánica y la fracción vegetal, atendiendo que constituye una adecuada alternativa de gestión, siempre y cuando se den las condiciones adecuadas (tutela y vigilancia de la administración, seguimiento, disponer de fracción estructurante, etc.)
7. En cualquier ámbito, el autocompostaje es una medida eficaz de prevención, a la vez que tiene un efecto importante de cara a la sensibilización y formación ambiental. En este sentido, también se promocionará el autocompostaje como



complemento al servicio de recogida de la fracción orgánica, y como un autocompostaje responsable, con la adecuada formación y seguimiento para las edificaciones dispersas aisladas.

8. Promover en la vertiente educativa, el compostaje comunitario en centros escolares o similares.

#### 5.3.4.2. Destinatarios

La campaña de sensibilización va dirigida a la población residente de la Comunitat Valenciana en general (Grupo I, Grupo II y Grupo III). No obstante, a fin de poder enfocar mejor las acciones para cada uno de los destinatarios, se ha considerado conveniente realizar determinadas acciones dirigidas a un público específico (amas de casa, centros escolares, agricultores, grandes y medianos productores de biorresiduos, etc).

#### 5.3.4.3. Acciones

##### **Acción 4.1. Comunicación impulso campaña**

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	Publicitar el inicio del Plan de Comunicación y Sensibilización, sus objetivos, público destinatario y temporalización.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo III. Población en general.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Organización de una rueda de prensa con la presencia de la conselleria competente en medio ambiente, y concretamente de la dirección general competente en materia de residuos.  Se avanzará como de va articular la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU entre los instrumentos disponibles expuestos en el apartado 4.2. de Modelos de recogida selectiva (puerta a puerta, contenedores en acera, etc.)
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Diseño de un lema e imagen del Plan de Comunicación y Sensibilización. Elaboración de dossier de prensa para medios.



#### Acción 4.2. Programa de talleres formativos para la comunidad escolar

<b>OBJETIVO JUSTIFICACIÓN</b> Y	Implicar a la comunidad escolar en el conocimiento y mejora en la recogida selectiva y gestión de biorresiduos mediante el acercamiento a los centros escolares.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Alumnado de primaria y secundaria de los centros escolares de la Comunitat Valenciana. (pertenecientes al Grupo III)
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Desarrollo de 2 ciclos de talleres tutorizados por 2 educadores ambientales al objeto de generar al final de los mismos ideas/propuestas para la mejora de la recogida selectiva y gestión de los biorresiduos tanto en los propios centros escolares como en los hogares. Se propone antes de iniciar los talleres la realización de una reunión informativa y de coordinación con los directores o jefes de estudio de los centros finalmente implicados en la actividad.
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Manual de Buenas Prácticas para la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos urbanos y para llevar a cabo procesos de autocompostaje en el centro educativo. Dossier de apoyo al profesorado

#### Acción 4.3. Reuniones informativas

<b>OBJETIVO JUSTIFICACIÓN</b> Y	Implicar a las amas de casa y asociaciones de vecinos, en la correcta recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos urbanos mediante la puesta en marcha de buenas prácticas. Implicar a los agricultores en el uso de un compost de calidad.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Amas de casa, asociaciones de vecinos y asociaciones de agricultores pertenecientes al Grupo III
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Organización de reuniones con las asociaciones de Amas de Casa, o con las Asociaciones de Vecinos en el ámbito municipal de la CV. - Información de la ubicación de los nuevos contenedores para BR (ubicación de contenedor en acera junto al contenedor en el que se destina la fracción gris) - Información sobre el compostaje casero, con el objeto de evitar que los residuos una vez generados, entren en los circuitos de recogida; compostaje casero. Organización de reuniones con los agricultores, cooperativas o asociaciones de agricultores en el ámbito de la CV, para informar sobre la existencia de compost de calidad como enmienda orgánica de aplicación agrícola, beneficios, costes, etc.
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Manual de Buenas Prácticas. Tríptico informativo.



#### Acción 4.4. Exposiciones itinerantes

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	Fomentar una actitud proactiva hacia una gestión correcta de los biorresiduos en los hogares, comercios, hostelería, etc., mediante la implicación de otras Consellerías afectadas (Turismo, Educación, Agricultura), las Diputaciones Provinciales, Mancomunidades, Consorcios de Gestión de Residuos y Entidades Municipales, etc. Se trata de promover que el resto de instituciones y administraciones públicas incluyan la temática de la gestión de los biorresiduos en sus actuaciones de educación ambiental (integración curricular, sensibilización por el cambio climático, la ocupación del suelo, equidad y justicia social, etc.), y la ejecución de actuaciones conjuntas de carácter generalista potenciando una visión sistémica y reflexiva de las diferentes problemáticas ambientales.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo II y Grupo III. Actividades generadoras de residuos orgánicos. Población en general.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Diseño de contenidos, ilustración, artes finales y edición de paneles (con soporte) orientados a informar sobre buenas prácticas en la recogida, gestión y compostaje de los biorresiduos. Mapas informativos sobre la localización de los contenedores para la fracción orgánica en el municipio que corresponda.
<b>ELEMENTOS DE APOYO</b>	Ubicaciones temporales de las exposiciones en los municipios del ámbito de la CV. Posibilidad de disponer de estos contenidos en la página electrónica de la Conselleria competente en medio ambiente ( <a href="http://www.cma.gva.es">www.cma.gva.es</a> ).

#### Acción 4.5. Difusión y formación en materia de residuos entre los comerciantes/empleados

<b>OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN</b>	Las actuaciones anteriores requieren actividades de comunicación.
<b>PÚBLICO DESTINATARIO</b>	Grupo I y Grupo II. Comerciantes y empleados de grandes y medianos productores de residuos
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Informar periódicamente a los comerciantes/empleados sobre los cambios realizados en materia de gestión de residuos.</li><li>- Convocar reuniones con los comerciantes/empleados.</li><li>- Asesorar y resolver dudas, que pudieran tener los comerciantes/empleados, en materia de recogida de residuos. Elaboración de una <b>Guía dirigida a los comerciantes/empleados que les oriente sobre buenas prácticas relativas a: la segregación en origen</b>, la reducción de los residuos generados, asumir un papel más activo en la recogida interna, etc.</li><li>- Información sobre la articulación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos generados por los</li></ul>





	medianos y grandes productores (colocación de un compactador, funcionamiento, horarios, organización, etc.)
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	Aumentar la eficiencia de la recogida a través de la formación.

#### 5.3.4.4. Indicadores

**Indicador 1.** Número de talleres formativos realizados/curso escolar

**Indicador 2.** Número de reuniones informativas realizadas (amas de casa/asociaciones de vecinos)

**Indicador 3.** Número de asistentes a las reuniones formativas.

**Indicador 4.** Número de localidades que han alojado la exposición itinerante/número de municipios total en la CV

**Indicador 5.** Número de guías de buenas prácticas repartidas en los mercados municipales/centros educativos/hospitales, etc.

**Indicador 6.** Número de reuniones informativas realizadas.



## 6. CONCLUSIONES

El nuevo marco legal existente, y los cambios producidos en la política de residuos en el ámbito de la CV, refuerzan la idea, a efectos de la presente Revisión y Actualización del Plan Integral de Residuos, y como ya se señalaba en el PIR97, de la necesaria adopción de un sistema de gestión de la fracción orgánica de los residuos urbanos más sostenible y eficiente, de modo que se conviertan en materiales reintroducidos en el interior del ciclo productivo para su reutilización o reciclaje. Esta fracción orgánica de los RU, queda comprendida por los biorresiduos, definidos como *"los residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos"*, según lo establecido en la Directiva 2008/98. De esta definición, quedan excluidos los residuos procedentes de actividades agrícolas, ganaderas, los residuos forestales y lodos de depuradora, así como el papel y el cartón, especialmente los recogidos de forma separada, con lo que no se han considerado como biorresiduos a los efectos del presente Anexo.

El análisis de la situación actual en el ámbito valenciano, muestra una baja tasa de recogida de la fracción orgánica de los RU, debido principalmente a la recogida "en masa" de la totalidad de residuos urbanos que se pueden generar a diario en los hogares particulares mediante la "bolsa gris". De esta, el 41% corresponde a la fracción orgánica, mientras que el 59% es fracción resto. Los biorresiduos de la CV proceden en su mayoría de la fracción orgánica de los residuos urbanos (94%), frente a sólo un 6% procedente de los trabajos de poda y jardinería. Consecuentemente, puede decirse que las diferentes tipologías de productores de biorresiduos en función de las fuentes de generación de los mismos corresponden a los usuarios domésticos, la jardinería pública y privada, y los grandes productores como mercados, restaurantes y establecimientos de hostelería, los cuáles aportan prácticamente los mismos tipos de residuos que los hogares pero con una menor presencia de impropios.

En función del origen de los biorresiduos producidos, se identifican diferentes modelos de recogida selectiva, encontrándose la recogida puerta a puerta, la recogida separada en un contenedor específico (con acceso indiscriminado a los usuarios o con acceso restringido), recogida húmedo seco y la recogida neumática para la fracción orgánica de origen doméstico, así como los modelos integrados, segregados y mixtos para los residuos biodegradables de origen comercial. Actualmente, sólo han empezado a implantarse contenedores enterrados para la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU en escasos municipios de la CV, contando algún barrio de grandes ciudades y puntuales entidades municipales con el diseño de proyectos de recogida puerta a puerta para sus municipios, sin haberse implementado hasta la fecha.

Las opciones de tratamiento de la fracción orgánica de los RU (FORU), van desde el tratamiento biológico, como el compostaje y la biometanización, a unos tratamientos térmicos más complejos como la gasificación. Las más utilizadas en Europa actualmente son



la biometanización y el compostaje, siendo este último uno de los procesos que se fomentan y proponen de diferente modo en el programa de actuaciones incluido en el presente PIRCV.

El tratamiento de la fracción doméstica de los residuos biodegradables puede generar productos muy útiles e interesantes, como el compost o productos similares (digestato, *Mulch*, ...) y biogás. En este sentido, la gama de productos que es posible obtener a partir del tratamiento de los residuos orgánicos es relativamente amplia: compost, digestato, *mulching*, residuos orgánicos estabilizados, biogás, etc. Estos no requieren todos los mismos niveles de calidad, y pueden aplicarse en diversos sectores, como la jardinería casera, la horticultura, la agricultura, el paisajismo o como cubierta vegetal para la rehabilitación de vertederos. Por tanto, los biorresiduos y los residuos verdes se consideran, a efectos del presente Plan, como una materia noble, valorizable.

En este sentido, puede decirse que el contexto de eliminación de los residuos ofrece la oportunidad de la valorización agrícola de los mismos y de fabricación de "productos". La lógica se convierte en este caso en comercial, con lo que con la producción de las enmiendas orgánicas citadas con anterioridad, seremos capaces de identificar los mercados permanentes y las salidas lucrativas para el compost producido en la CV. La producción actual de compost en el ámbito valenciano, se efectúa a partir de los residuos recogidos en la bolsa "gris", en la que se encuentra la fracción "todo uno" o fracción "resto". En este sentido, el contexto legal vigente relativo a los biorresiduos, recomienda la impulsión de la separación en origen de la fracción orgánica de los RU, contribuyendo de esta forma, a la producción de un compost de calidad. Para ello es esencial ganarse la confianza de los usuarios finales, porque incluso si los mercados locales parecen capaces de absorber toda la producción procedente del tratamiento de residuos biodegradables, comercializar y vender compost exige que el producto tenga una calidad constante y responda a las exigencias del usuario. Por este motivo, el PIRCV plantea medidas y actuaciones que permitan encontrar salidas duraderas para la materia orgánica valorizada por compostaje. En este sentido, se propone la puesta en marcha de campañas de sensibilización y educación ambiental, complementadas con el desarrollo de nuevos instrumentos normativos y económicos, como legislación que garantice la calidad del compost, o un plan de ayudas, así como programas de implementación específicos para grandes productores de residuos biodegradables.

De este modo, el PIRCV consolida lo que ya se avanzaba en el vigente PIR97; la necesaria separación en origen de la fracción biodegradable para producir un compost de calidad. De este modo, no sólo se resuelve el problema de la elevada generación de residuos urbanos depositados actualmente en vertedero, sino que mediante la utilización de enmiendas orgánicas de calidad se contribuye desde el ámbito de la CV, al cumplimiento de compromisos derivados de otras políticas ambientales como son el cambio climático, el uso sostenible de los recursos y la protección del suelo.