

**ANEXO II. ESTUDIO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA RECOGIDA
SEPARADA Y TRATAMIENTO DE BIORRESIDUOS EN
EXTREMADURA**

ÍNDICE ANEXO II

1.	INTRODUCCIÓN.....	69
2.	NORMATIVA, COMPETENCIAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	70
2.1.	Normativa	70
2.1.1.	Normativa europea.....	70
2.1.2.	Normativa estatal e instrumentos de planificación (PEMAR).....	72
2.1.3.	Normativa autonómica e instrumento de planificación (PIREX).....	76
2.2.	Competencias	77
2.2.1.	Comunidad Autónoma.....	78
2.2.2.	Entidades Locales.....	78
2.3.	Ámbito de aplicación.....	80
3.	ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	81
3.1.	Antecedentes.....	81
3.2.	Análisis de la situación actual.....	82
3.2.1.	Europea.....	82
3.2.2.	Nacional.....	82
3.2.3.	Regional.....	83
4.	OBJETIVOS.....	84
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO.....	85
5.1.	Principales modelos de recogida de biorresiduos según tipología.....	85
5.1.1.	Fracción orgánica de recogida separada (FORS).....	85
5.1.2.	Fracción vegetal (FV) procedente de podas.....	87
5.1.3.	Biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos.....	87
5.2.	Modelos de tratamiento de biorresiduos.....	87
5.2.1.	Según el proceso biológico.....	87
5.2.2.	Según la distribución y capacidad de las plantas.....	89
6.	PLAN DE ACCIÓN DE LA JUNTA DE EXTREMADURA.....	90
6.1.	Modelos de recogida propuestos.....	90
6.1.1.	Fracción orgánica de recogida separada (FORS).....	91
6.1.2.	Fracción vegetal (FV) procedente de podas.....	92
6.1.3.	Biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos.....	93
6.2.	Modelos de tratamiento propuestos.....	93
6.3.	Compostaje doméstico y comunitario.....	96
6.4.	Campañas de Información y sensibilización	98
6.4.1.	Coordinación campañas de información y sensibilización	98
6.4.2.	Instrumentos de comunicación.....	98
6.4.3.	Temporalidad y distribución de las actuaciones.....	100
6.5.	Líneas de ayudas de la Junta de Extremadura.....	101
6.6.	Otros instrumentos económicos.....	101
6.7.	Calidad del compost obtenido.....	103
7.	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	104
	ANEJO ECONÓMICO	106

I. INTRODUCCIÓN.

La Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos), trata de impulsar la gestión adecuada de residuos en la Unión Europea (UE) con miras a proteger, preservar y mejorar la calidad del medio ambiente, así como a proteger la salud humana, garantizar la utilización prudente, eficiente y racional de los recursos naturales, promover los principios de la economía circular, mejorar el uso de la energía renovable, aumentar la eficiencia energética, reducir la dependencia de la Unión de los recursos importados, crear nuevas oportunidades económicas y contribuir a la competitividad a largo plazo.

En su artículo 3.4 define los biorresiduos como aquellos residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.

La citada Directiva hace obligatoria una medida que hasta ahora era una recomendación, al establecer que los Estados miembros deben garantizar que, a más tardar el 31 de diciembre de 2023 los biorresiduos, bien se separen y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos.

En el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 se señala que la composición promedio que se obtuvo a partir de la caracterización de los distintos contenedores de residuos municipales realizada en el estudio “Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de origen domiciliario” determinó que los biorresiduos son la fracción mayoritaria en España con un 42% del total, y entre las medidas necesarias para mejorar la gestión de los mismos apunta las siguientes:

- Implantar de forma progresiva y gradual la recogida separada de biorresiduos para su tratamiento biológico.
- Reforzar el fomento del autocompostaje en aquellos lugares donde sea fácilmente practicable.
- Introducir cambios en los sistemas de recogida separada existentes para reducir la presencia de impropios.
- Construcción de nuevas instalaciones de tratamiento biológico y/o adaptación de las instalaciones existentes para incrementar la capacidad de tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente.

La Junta de Extremadura, en el marco de la estrategia general de la política de residuos fijada por el PEMAR y asumiendo su compromiso por impulsar la economía verde y circular en la región, indicó en el Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022 que financiaría, como desarrollo del mismo, la realización de un estudio, el cual, con la participación de las Entidades Locales y demás agentes implicados, diseñase las medidas específicas a adoptar para la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos en nuestra región.

Consecuentemente, el día 18 de abril de 2017, se suscribió un Convenio de Colaboración con la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología) relacionado con el asesoramiento en el ámbito de la prevención de la generación de residuos, así como en la implantación de modelos de recogida de fracciones reciclables, especialmente de los biorresiduos.

Entre los resultados de aquel convenio de colaboración, en cuyo desarrollo participaron las Entidades Locales y numerosos agentes sociales, figura un mejor conocimiento de los diferentes modelos de recogida y tratamiento de biorresiduos existentes a nivel nacional y europeo; lo cual nos ha facilitado el proceso de elección de los sistemas descritos en el presente documento, al considerarlos, a priori, como los más adecuados para su implantación en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Además, se ha decidido crear una comisión de seguimiento presidida por el director general de Sostenibilidad de la Junta de Extremadura que contará con la participación de representantes de las Entidades Locales, de las principales asociaciones de consumidores y de la empresa pública GESPEA, la cual coordinará especialmente las actuaciones, incluidas las campañas de comunicación, y las adaptaciones técnicas de los modelos propuestos para la recogida separada y tratamiento de los biorresiduos, al objeto de lograr la máxima eficiencia en su implantación y posterior desarrollo en la región.

Finalmente, corresponderá al Consejo de Gobierno de la Junta de Extremadura la aprobación de la actualización del Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022, que incluye, entre otras cuestiones, el presente estudio para la implantación de la recogida separada y tratamiento de biorresiduos; todo ello sin perjuicio de las competencias propias de las Entidades Locales para prestar, directamente o mediante cualquier otra forma de gestión prevista en la legislación sobre régimen local, el servicio de recogida, transporte y tratamiento de los residuos domésticos y residuos comerciales no peligrosos, también conocidos como residuos municipales.

2. NORMATIVA, COMPETENCIAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

2.1. NORMATIVA.

En este apartado se realiza un resumen de las principales normas y directrices aplicables a la gestión de los biorresiduos, tanto del ámbito europeo como del estatal y específico de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

2.1.1. Normativa Europea.

- **Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos).**

Esta Directiva señala que los residuos municipales constituyen entre el 7% y el 10% de los residuos totales generados en la UE, no obstante, se encuentran entre los de gestión más compleja, y la

forma de gestionarlos proporciona una buena indicación de la calidad del sistema general de gestión de residuos de un país.

Considera esencial fijar objetivos claros de actuación a largo plazo que orienten las medidas e inversiones, evitando que se bloquen materiales reciclables en los niveles inferiores de la jerarquía de residuos.

El artículo 3.4 concreta la definición de biorresiduo: “*residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos*”.

El artículo 11.2 establece unos nuevos objetivos de preparación para la reutilización y el reciclado muy estrictos:

- Para 2025, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 55 % en peso.
- Para 2030, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 60 % en peso.
- Para 2035, se aumentará la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso.

El artículo 11.6 añade un nuevo apartado: “*A más tardar el 31 de diciembre de 2024, la Comisión considerará la fijación de objetivos relativos a la preparación para la reutilización y al reciclado de residuos de la construcción y la demolición y sus fracciones de materiales específicos, residuos textiles, residuos comerciales, residuos industriales no peligrosos y otros flujos de residuos, así como de objetivos relativos a la preparación para la reutilización de los residuos municipales y objetivos relativos al reciclado de los biorresiduos municipales. A tal fin, la Comisión presentará un informe al Parlamento Europeo y al Consejo, acompañado, en su caso, de una propuesta legislativa.*”

El nuevo artículo 22 sobre los biorresiduos, establece que: “*Los Estados miembros garantizarán que, a más tardar el 31 de diciembre de 2023 (...), los biorresiduos, bien se separen y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos.*”

- **Directiva (UE) 2018/850, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.**

La Directiva (UE) 2018/850 refuerza las restricciones al depósito en vertederos, a fin de que reflejen mejor la ambición de la Unión de avanzar hacia una economía circular, reduciéndose gradualmente al mínimo el vertido de residuos destinados a vertederos de residuos no peligrosos. La Comisión y los Estados miembros deben garantizar que dicha reducción se enmarque en una política integrada que garantice una aplicación correcta de la jerarquía de residuos, promueva un cambio hacia la prevención, hacia la preparación para la reutilización y el reciclado, y que evite una transición del depósito en vertederos hacia la incineración.

Considera que una mayor restricción del depósito de residuos en vertederos, empezando por los flujos de residuos sujetos a recogida separada, como los de plásticos, metales, vidrio, papel y biorresiduos, aportará evidentes beneficios medioambientales, económicos y sociales.

Los Estados miembros deben adoptar las medidas necesarias para garantizar que para 2020 la cantidad de residuos municipales depositados en vertederos se reduzca un 10% respecto a 2010, o un porcentaje inferior, de la cantidad total de residuos municipales generados (en peso).

Asimismo, los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que para 2035 la cantidad de residuos municipales depositados en vertederos se reduzca al 10%, o a un porcentaje inferior, de la cantidad total de residuos municipales generados (en peso).

Con el fin de contribuir a la consecución de los objetivos establecidos en la citada Directiva, los Estados miembros deben hacer uso de instrumentos económicos y de otras medidas a fin de proporcionar incentivos para la aplicación de la jerarquía de residuos.

- **Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).**

La norma establece un marco general para el control de las principales actividades industriales, dando prioridad a la intervención en la fuente misma, asegurando una gestión prudente de los recursos naturales.

La valorización de residuos no peligrosos mediante tratamiento biológico está sometido al permiso y control de las instalaciones siempre que disponga de una capacidad superior a 75 toneladas por día.

2.1.2. Normativa estatal e instrumentos de planificación (PEMAR).

- **Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.**

La ley básica de residuos incluye la siguiente definición de compost: *“enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente. No se considerará compost el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados, que se denominará material bioestabilizado.”*

La citada ley establece que antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.

El artículo 24 establece que: *“las autoridades ambientales promoverán, sin perjuicio de las medidas que se deriven de las actuaciones que a nivel comunitario se emprendan en cumplimiento del último párrafo del artículo 22 de la Directiva 2008/98/CE, medidas que podrán incluir en los planes y programas de gestión de residuos previstos en el artículo 14, para impulsar:*

- a) La recogida separada de biorresiduos para destinarlos al compostaje o a la digestión anaerobia en particular de la fracción vegetal, los biorresiduos de grandes generadores y los biorresiduos generados en los hogares.*

b) *El compostaje doméstico y comunitario.*

c) *El tratamiento de biorresiduos recogidos separadamente de forma que se logre un alto grado de protección del medio ambiente llevado a cabo en instalaciones específicas sin que se produzca la mezcla con residuos mezclados a lo largo del proceso. En su caso, la autorización de este tipo de instalaciones deberá incluir las prescripciones técnicas para el correcto tratamiento de los biorresiduos y la calidad de los materiales obtenidos.*

d) *El uso del compost producido a partir de biorresiduos y ambientalmente seguro en el sector agrícola, la jardinería o la regeneración de áreas degradadas, en sustitución de otras enmiendas orgánicas y fertilizantes minerales.”*

- **Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes y sus respectivas correcciones y modificaciones.**

Este real decreto recoge las disposiciones de los reglamentos comunitarios, y refunde y actualiza la normativa nacional existente en materia de productos fertilizantes.

Define «compostaje» como aquel proceso controlado de transformación biológica aeróbica y termófila de materiales orgánicos biodegradables que da lugar a los tipos de abonos o enmiendas orgánicas, cuyas características se detallan en los grupos 2 y 6 del anexo I.

Para elaborar productos fertilizantes de los grupos 2, 3 y 6 del anexo I, solo está permitida la utilización de materias primas de origen orgánico, animal o vegetal, incluidas expresamente en la lista de residuos orgánicos biodegradables del anexo IV.

En el citado listado figuran, entre otros, los residuos biodegradables de cocinas y restaurantes (código LER 20 01 08), los residuos biodegradables de parques y jardines (código LER 20 02 01), y los residuos de mercados de origen vegetal y animal (código LER 20 03 02), así como diversos residuos de la industria de preparación y elaboración de alimentos.

Los productos fertilizantes constituidos, total o parcialmente, por residuos orgánicos biodegradables deberán cumplir, además, los requisitos que se definen en el anexo V.

1. Porcentaje de nitrógeno orgánico.

En los abonos orgánicos, el contenido en nitrógeno orgánico, deberá ser al menos un 85 por ciento del nitrógeno total, salvo que en los requisitos específicos del tipo se dispongan otros valores.

2. Humedad.

En los abonos granulados o peletizados, el contenido máximo en humedad permitido, expresado en porcentaje en masa, será del 14 por ciento, salvo que en la especificación del tipo se fije una cifra diferente.

3. Granulometría.

Con carácter general, en los abonos orgánicos y las enmiendas orgánicas, el 90 por ciento del producto fertilizante, deberá pasar por una malla de 10 mm, salvo que en la especificación del tipo se fije una cifra diferente. Este requisito no obliga a los productos que están industrialmente granulados o peletizados.

4. Límite máximo de microorganismos.

1. La materia prima transformada, lista para ser usada como ingrediente de abonos orgánicos de origen animal, debe ser sometida a un proceso de higienización que garantice que su carga microbiana no supera los valores máximos establecidos en el Reglamento (CE) N.º 1069/2009

2. En los productos fertilizantes de origen orgánico, se acreditará que no superan los siguientes niveles máximos de microorganismos:

Salmonella: Ausente en 25 g de producto elaborado

Escherichia coli: < 1000 número más probable (NMP) por gramo de producto elaborado

5. Límite máximo 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:

Metal pesado	Límites de concentración		
	Sólidos: mg/kg de materia seca		
	Líquidos: mg/kg		
	Clase A	Clase B	Clase C
Cadmio	0,7	2	3
Cobre	70	300	400
Níquel	25	90	100
Plomo	45	150	200
Zinc	200	500	1.000
Mercurio	0,4	1,5	2,5
Cromo (total)	70	250	300
Cromo (VI) *	No detectable según método oficial	No detectable según método oficial	No detectable según método oficial

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.

6. Limitaciones de uso.

1. Sin perjuicio de las limitaciones establecidas en el capítulo IV, los productos fertilizantes elaborados con componentes de origen orgánico se aplicarán al suelo siguiendo los códigos de buenas prácticas agrarias. En las zonas designadas como vulnerables la aplicación de estos productos se ajustará al programa de actuación establecido en cada caso.

2. Los productos de la clase C no podrán aplicarse sobre suelos agrícolas en dosis superiores a cinco toneladas de materia seca por ha y año. En zonas de especial protección, las Comunidades Autónomas modificaran, en su caso, la cantidad anterior.

7. Límite máximo de furfural.

En los productos que contengan como materia prima lignosulfonatos, lodos procedentes de la industria del papel o de la elaboración de azúcar, se acreditará que no supera el 0,05% p/p como límite máximo de contenido de furfural (2 furaldehido).

8. Límite máximo de polifenoles.

En los productos que contengan como materia prima subproductos o residuos procedentes de almazaras, se acreditará que no superan el 0,8% p/p como límite máximo de contenido de polifenoles.

- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.**

Establece el marco jurídico y técnico para las actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertederos, al tiempo que regula las características de éstos y su correcta gestión y explotación, todo ello teniendo en cuenta el principio de jerarquía en la gestión de residuos, y con la finalidad de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Entre otros preceptos, establece que a más tardar el 16 de julio de 2016, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995. Esto, para la Comunidad Autónoma de Extremadura, supone no rebasar las 74.761 toneladas anuales; cifra que por primera vez se ha conseguido no superar en 2018, año en el que se han depositado en vertedero aproximadamente 73.754 toneladas de residuos urbanos biodegradables.

- **Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.**

El Plan estatal marco de gestión de residuos contiene la estrategia general de la política de residuos, las orientaciones y la estructura a la que deberán ajustarse los planes autonómicos, así como los objetivos mínimos a cumplir de prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización y eliminación.

Señala el citado plan que la composición promedio que se obtuvo a partir de la caracterización de los distintos contenedores realizada en el estudio “Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de origen domiciliario” ha determinado que los biorresiduos son la fracción mayoritaria en España con un 42%, seguida del papel con un 15%.

De acuerdo con las estimaciones del PEMAR será necesario incrementar a nivel nacional el reciclado neto de biorresiduos en 1,7 millones de toneladas. Entre las medidas para lograrlo señala las siguientes:

- Implantar de forma progresiva y gradual la recogida separada de biorresiduos para su tratamiento biológico (anaerobio y aerobio):
 - ✓ Biorresiduos de parques y jardines.
 - ✓ Biorresiduos de grandes generadores.
 - ✓ Biorresiduos generados en hogares en entornos rurales, en combinación con otros residuos biodegradables del entorno agrario.

- ✓ Biorresiduos generados en hogares en entornos urbanos.
- Reforzar el fomento del autocompostaje en aquellos lugares donde es fácilmente practicable (compostaje doméstico en viviendas horizontales en entornos urbanos y rurales, compostaje comunitario, autocompostaje en puntos limpios).
- Introducir cambios en los sistemas de recogida separada existentes para reducir la presencia de impropios.
- Construcción de nuevas instalaciones de tratamiento biológico y/o adaptación de las instalaciones existentes para incrementar la capacidad de tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente. Las nuevas instalaciones deberían ubicarse en lugares próximos a los de generación y utilización de estos residuos, y adaptadas a las cantidades generadas en esos entornos. Con ello, se minimiza el transporte de los residuos a las plantas de tratamiento, así como el de la distribución del compost obtenido. Dado el elevado coste de las instalaciones de digestión anaerobia y teniendo en cuenta la modificación de las primas a la producción de energías renovables para nuevas instalaciones, la digestión anaerobia, como opción de tratamiento con mayor impacto en la reducción de GEI, debe plantearse en aquellas situaciones donde se puedan optimizar dichos costes. En el resto de los casos, se considera que el tratamiento más adecuado debería ser el de compostaje.
- Regulación del fin de la condición de residuo para el compost/digerido de calidad y promoción de su uso como producto.

En el ámbito de la agricultura el uso de compost y el digerido procedentes de biorresiduos recogidos separadamente contribuye a la protección de los suelos agrícolas por su papel en el restablecimiento del contenido en materia orgánica y la mejora de su fertilidad. Esto tiene especial relevancia para España donde más del 50% de los suelos agrícolas tiene un contenido muy bajo (<2%) de materia orgánica. Además, el uso del compost suministra parte de las necesidades de nutrientes de los cultivos, con el consiguiente ahorro en enmiendas orgánicas y, en su caso, fertilizantes minerales.

- **Gestión de biorresiduos de competencia municipal. Guía para la implantación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica.** Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid 2013.

Los contenidos de esta publicación han sido reutilizados en diversos apartados del presente estudio para la implantación de la recogida separada y tratamiento de biorresiduos en Extremadura.

2.1.3. Normativa autonómica e instrumento de planificación (PIREX).

- **Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.**

Esta ley tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política medioambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y su integración en el resto de políticas autonómicas, implementando mecanismos de intervención ambiental que contribuyen a obtener un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud de las personas.

Entre las actividades sometidas al procedimiento de autorización ambiental integrada figuran las instalaciones de valorización de residuos no peligrosos mediante tratamiento biológico con una capacidad superior a 75 toneladas por día.

El resto de instalaciones de tratamiento biológico de residuos con una capacidad igual o inferior a la señalada anteriormente, están sometidas al procedimiento de autorización ambiental unificada.

- **Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022.**

El Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022 es un instrumento esencial de la política que residuos, que trata de fomentar la prevención y una gestión más eficiente de los mismos en todo el ámbito territorial de Extremadura, de manera que se minimicen los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas, además de potenciar el valor de los residuos como recurso para la obtención de otros materiales y fuentes de energía, en el eje de la economía circular, impulsando de este modo el empleo y el crecimiento económico.

El PIREX señala que especialmente se debe avanzar en la implantación generalizada del modelo de recogida de residuos municipales en cinco fracciones principales, mediante la introducción gradual de la recogida separada de la materia orgánica o biorresiduos junto a las ya existentes: vidrio, papel y cartón, envases ligeros, y fracción resto. Asimismo, se debe fomentar el compostaje doméstico y comunitario de la materia orgánica.

Los biorresiduos suponen la fracción mayoritaria de los residuos municipales generados anualmente, por lo que lograr su recogida separada y tratamiento adecuado resulta clave para alcanzar los objetivos ecológicos de recuperación establecidos en la normativa europea y nacional.

También se indica que resulta clave aumentar la transparencia en la fiscalidad de los residuos domésticos, teniendo como objetivo a medio plazo el pago por generación, bonificando el esfuerzo de aquellos ciudadanos que separen y depositen adecuadamente sus residuos.

Asimismo, el PIREX considera que la Junta de Extremadura y las Entidades Locales deben incrementar su colaboración para mejorar la información sobre la gestión de residuos municipales, evaluar la eficiencia de los sistemas de recogida y tratamiento implantados, e impulsar aquellos cambios que se consideren necesarios para alcanzar los objetivos establecidos, entre los que cabe destacar la implantación gradual de la recogida separada de biorresiduos procedentes de los hogares y de grandes productores.

Para el desarrollo del punto anterior, se previó que la Junta de Extremadura financiara la realización de un estudio, el cual, con la participación de las Entidades Locales y demás agentes implicados, diseñe las medidas específicas a adoptar para la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos en nuestra región. El resultado final de dicho estudio lo constituye el presente documento.

2.2. COMPETENCIAS.

Debido a que son varias las administraciones públicas que intervienen en la gestión de los residuos, se hace necesario definir las competencias administrativas de cada una de ellas.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados clarifica la distribución competencial existente, especialmente en lo relativo a las Comunidades Autónomas y Entidades Locales.

2.2.1. Comunidad Autónoma.

Según se indica en el punto 4 del artículo 12 de la Ley 22/2011, corresponde a las Comunidades Autónomas:

- a) La elaboración de los programas autonómicos de prevención de residuos y de los planes autonómicos de gestión de residuos.
- b) La autorización, vigilancia, inspección y sanción de las actividades de producción y gestión de residuos.
- c) El registro de la información en materia de producción y gestión de residuos en su ámbito competencial.
- d) El otorgamiento de la autorización del traslado de residuos desde o hacia países de la Unión Europea, regulados en el Reglamento (CE) n.º 1013/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, así como las de los traslados en el interior del territorio del Estado y la inspección y, en su caso, sanción derivada de los citados regímenes de traslados.
- e) El ejercicio de la potestad de vigilancia e inspección, y la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias.

2.2.2. Entidades Locales.

Según se indica en el punto 4 del artículo 12 de la Ley 22/2011, corresponde a las Entidades Locales, o a las Diputaciones Forales cuando proceda:

- a) Como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos domésticos generados en los hogares, comercios y servicios en la forma en que establezcan sus respectivas ordenanzas en el marco jurídico de lo establecido en esta Ley, de las que en su caso dicten las Comunidades Autónomas y de la normativa sectorial en materia de responsabilidad ampliada del productor. La prestación de este servicio corresponde a los municipios que podrán llevarla a cabo de forma independiente o asociada.
- b) El ejercicio de la potestad de vigilancia e inspección, y la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias.
- c) Las Entidades Locales podrán:
 - Elaborar programas de prevención y de gestión de los residuos de su competencia.
 - Gestionar los residuos comerciales no peligrosos y los residuos domésticos generados en las industrias en los términos que establezcan sus respectivas ordenanzas, sin perjuicio de que los productores de estos residuos puedan gestionarlos por sí mismos en los términos previstos en el artículo 17.3. Cuando la entidad local establezca su propio sistema de

gestión podrá imponer, de manera motivada y basándose en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los residuos, la incorporación obligatoria de los productores de residuos a dicho sistema en determinados supuestos.

- Realizar sus actividades de gestión de residuos directamente o mediante cualquier otra forma de gestión prevista en la legislación sobre régimen local. Estas actividades podrán llevarse a cabo por cada entidad local de forma independiente o mediante asociación de varias Entidades Locales.

La Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, complementa las competencias establecidas en la Ley 22/2011, incluyendo en el Capítulo III, las competencias de los municipios.

- El artículo 25 dispone que el Municipio ejercerá en todo caso como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias:
 - b) Medio ambiente urbano: en particular, parques y jardines públicos, gestión de los residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas.
- El artículo 26 señala que los Municipios deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:
 - a) En todos los Municipios: alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población y pavimentación de las vías públicas.
 - b) En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes, además: parque público, biblioteca pública y tratamiento de residuos.

En los municipios con población inferior a 20.000 habitantes será la Diputación provincial o entidad equivalente la que coordinará la prestación de los siguientes servicios:

- a) Recogida y tratamiento de residuos.
- Y el artículo 36 establece que son competencias propias de la Diputación o entidad equivalente las que le atribuyan en este concepto las leyes del Estado y de las Comunidades Autónomas en los diferentes sectores de la acción pública y, en todo caso, las siguientes:
 - c) La prestación de servicios públicos de carácter supramunicipal y, en su caso, supracomarcal y el fomento o, en su caso, coordinación de la prestación unificada de servicios de los municipios de su respectivo ámbito territorial. En particular, asumirá la prestación de los servicios de tratamiento de residuos en los municipios de menos de 5.000 habitantes, y de prevención y extinción de incendios en los de menos de 20.000 habitantes, cuando éstos no procedan a su prestación.

2.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente estudio abarca la totalidad de la Comunidad Autónoma de Extremadura, con una superficie de 41.634 Km², y una población de 1.067.710 habitantes en 2019, según el Instituto Nacional de Estadística.

Extremadura es la 13º comunidad de España en cuanto a densidad de población se refiere, con 26 habitantes por Km², manteniendo una baja densidad de población si la comparamos con la media de España (93 hab/km²).

En cuanto al ámbito material, el estudio abarca la gestión integral de los biorresiduos, definidos en la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos), como: “residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos”.

Los biorresiduos según su naturaleza se dividen en:

- Residuos orgánicos de origen alimentario y de cocina generados en los hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y comercios de consumo al por menor. Incluye los restos de la preparación de la comida, o manipulación y elaboración de productos alimentarios, restos de comida, alimentos en mal estado y excedentes alimentarios que no se han consumido o comercializado. Son muy variables, pueden estar compuestos de hasta un 80% de humedad, y no suelen contener celulosa, o en porcentajes muy bajos.
- Residuos vegetales o Fracción Vegetal (FV) procedentes de los parques y jardines privados y públicos. Se compone tanto de restos vegetales de pequeño tamaño y de tipo no leñoso procedentes de jardinería y poda, como de restos vegetales de jardinería y poda de mayor tamaño y de tipo leñoso. Su composición es generalmente de entre el 50-60% de humedad, y el resto principalmente celulosa.
- Residuos orgánicos procedentes de industrias de preparación, transformación y elaboración de alimentos.

Otra división podemos establecerla de acuerdo a la gestión que precisan los biorresiduos, basada en el distinto tratamiento y logística de recogida, diferenciando entre:

- Fracción orgánica de residuos municipales (FORM): compuesta tanto por los restos de origen alimentario y de cocina, como por los restos vegetales no leñosos de pequeño tamaño (malas hierbas, césped, hojarasca...) procedentes de parques y jardines. En el caso de recogerse de manera separada, se utiliza el acrónimo FORS (Fracción Orgánica de Recogida Separada).
- Fracción vegetal (FV) procedente de podas: compuesta por los restos vegetales leñosos de mayor tamaño de parques y jardines.
- Biorresiduos 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.

Quedan excluidos también de este estudio aquellos subproductos de origen animal no destinados al consumo humano (SANDACH) regulados por el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002. Dicha regulación se complementa a nivel nacional con el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

Como excepción a lo anteriormente indicado, tal como especifica el Real Decreto 1528/2012, las operaciones de recogida y transporte de los residuos de cocina de categoría 3 se realizarán de conformidad con las medidas nacionales previstas en el artículo 13 de la Directiva 2008/98/CE, y, por lo tanto, quedan incluidos dentro de este estudio. Igualmente se incluyen los residuos generados en aquellas actividades comerciales que no generen más de 20 kg semanales de subproductos de origen animal, y sean recogidos y transportados por los sistemas públicos de gestión de residuos domésticos.

3. ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.1. ANTECEDENTES.

El concepto de biorresiduo es relativamente nuevo, se corresponde con la fracción de residuos orgánicos, es decir, aquellos residuos compuestos por elementos biodegradables de origen orgánico.

Se definió por primera vez en de la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos), como un residuo biodegradable 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.

En consonancia con la jerarquía de residuos y con objeto de reducir la emisión de gases de efecto invernadero originados por la eliminación de residuos en vertederos, la Directiva Marco de Residuos señalaba que era importante facilitar la recogida separada y el tratamiento adecuado de los biorresiduos, para producir compost seguro para el medio ambiente y otros materiales basados en los biorresiduos.

No obstante, es la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva Marco de Residuos, la que establece definitivamente que los Estados miembros garantizarán que, a más tardar el 31 de diciembre de 2023, los biorresiduos, bien se separen y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos.

3.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.2.1. Europea.

Los residuos municipales representan entre el 7% y el 10% de total de 2.500 millones de toneladas de residuos generados anualmente en la Unión Europea, y, a su vez, la fracción orgánica de residuos municipales (FORM) supone aproximadamente un 35 % de éstos.

Según las estadísticas de 2016, el 47% de los residuos municipales en la UE se recicla o composta. Sin embargo, las prácticas de gestión de residuos varían mucho entre los países miembros y bastantes países siguen destinando a eliminación en vertedero grandes cantidades de residuos municipales.

Los vertederos son prácticamente inexistentes en Europa noroccidental -Bélgica, Países Bajos, Suecia, Dinamarca, Alemania, Austria y Finlandia-, donde la incineración desempeña un papel importante junto con el reciclaje.

Alemania y Austria también son los países con los mayores porcentajes de reciclaje y compostaje en Europa.

Los vertederos en cambio siguen siendo frecuentes en el este y el sur de Europa, pues más del 80% de los residuos acaban en vertederos en Malta, Grecia, Chipre y Rumanía, frente al 60% en Croacia, Letonia, Eslovaquia, Bulgaria, y a más de la mitad en España, Hungría, Chequia y Portugal.

Esta situación ha llevado a la Unión Europea a actualizar recientemente las normas de gestión de residuos, incluyendo los nuevos objetivos comunitarios de reciclado y de vertidos, así como los requisitos adicionales en materia de recogida selectiva de residuos, a cumplir por todos los estados miembros.

3.2.2. Nacional

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el año 2017 la cantidad de residuos de competencia municipal recogidos en España alcanzó aproximadamente los 22 millones de toneladas, de los cuales, el 16 % se recogió de manera separada.

El destino mayoritario de los residuos municipales fue su depósito en vertedero (51,2%), seguido del reciclado (18,3%), el compostaje (17,8%), y, por último, la incineración (12,7%). Pero, hay que tener en cuenta que el material bioestabilizado obtenido de la fracción mezcla de residuos municipales no podrá contabilizarse como compostado a partir del 1 de enero 2027, dado que según establece la Directiva 2018/851, que modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos, a partir de dicha fecha los Estados miembros podrán contabilizar como reciclados los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio solo si, han sido recogidos de forma separada o separados en origen.

En cuanto a la recogida separada de biorresiduos en España, ésta fue de 876.822 toneladas, es decir, un 4,2% del total de los residuos municipales generados. Las Comunidades Autónomas que tenían implantada en 2017 la recogida de la FORS eran: Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cataluña, Madrid, Navarra, Valencia, Galicia y País Vasco. Si bien, la recogida separada de la fracción orgánica sólo alcanzaba porcentajes significativos en Cataluña y Navarra.

3.2.3. Regional.

En el año 2018 en Extremadura se recogieron aproximadamente 526.357 toneladas de residuos de competencia municipal, de los cuales, un 16,84% se recogió de manera separada.

El destino mayoritario de los residuos municipales fue su depósito en vertedero (56%), seguido del compostaje (29%), y, por último, del reciclado (15%). Hay que remarcar el hecho de que todo el material compostado no podrá contabilizarse a partir del 1 de enero 2027, pues procede de los procesos biológicos realizados en la red de Ecoparques de Extremadura sobre la fracción mezcla de residuos municipales.

Aun contabilizando el material compostado, la Comunidad Autónoma de Extremadura se encuentra en riesgo de incumplir el objetivo comunitario recogido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, de que antes de 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.

Por lo tanto, resulta prioritario iniciar lo antes posible la implantación generalizada de la recogida separada de los biorresiduos en Extremadura, tal como se contempla en el Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022, de manera que en todos los municipios los biorresiduos se separaren y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos a más tardar el 31 de diciembre de 2023.

Según las caracterizaciones realizadas durante el año 2018 por la empresa Gestión y Explotación de Servicios Públicos Extremeños, S.A.U. (GESPESA), aproximadamente un 34,06% de la fracción resto se componía de materia orgánica, lo que supone una producción anual en la Comunidad Autónoma de Extremadura de 137.242 toneladas de fracción orgánica de residuos municipales (FORM), es decir, unos 128 kg por habitante al año.

Actualmente en Extremadura la recogida de los residuos domésticos se realiza generalmente mediante el sistema de contenedores dispuestos en la acera en cuatro fracciones principales: vidrio (iglú verde), papel-cartón (contenedor azul), envases ligeros (contenedor amarillo) y fracción resto (contenedor gris o verde). Si bien, no siempre se cuenta con áreas de aportación completas, siendo habitual la existencia del contenedor para la fracción resto y la ausencia de alguno de los contenedores para la recogida separada de residuos.

En las zonas de alta densidad comercial de las ciudades se efectúa una recogida “puerta a puerta” de los residuos de papel- cartón y plásticos fundamentalmente.

La actividad de recogida de residuos se lleva a cabo por las Entidades Locales, en ocasiones mediante gestión directa, pero más comúnmente se realiza a través de empresas privadas. También es habitual, en municipios rurales y semiurbanos, la asociación de varias Entidades Locales para recoger los residuos de manera agrupada. El consorcio de la Diputación de Badajoz, PROMEDIO, efectúa la recogida de residuos en numerosos municipios de la provincia, y recientemente la Diputación de Cáceres ha creado el consorcio MASMEDIO con el mismo

propósito, dado que la gestión compartida o consorciada genera al servicio alternativas de carácter eficiente, sostenible y eficaz, aplicando criterios de rentabilidad económica y control técnico especializado.

La recogida separada de residuos de envases de vidrio es la excepción al modelo descrito anteriormente, pues las Entidades Locales han optado, salvo en el caso de la ciudad de Cáceres, por ceder la prestación del servicio de recogida y tratamiento al sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor conocido como ECOVIDRIO.

Los residuos de papel-cartón son entregados por las Entidades Locales a gestores privados, mientras la fracción resto y los envases ligeros se trasladan para su tratamiento a alguna de las siete plantas de tratamiento mecánico-biológico de la Junta de Extremadura, conocidas popularmente como ecoparques, cuya gestión corresponde a la empresa pública GESPEA mediante concesión demanial de su derecho de uso.

Precisamente, esta entidad pública inició en diciembre de 2018 una prueba piloto de recogida separada de biorresiduos en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, constituida por 11 municipios con una población total de 16.229 habitantes y, aproximadamente, 6.948 viviendas

Según el informe elaborado por GESPEA, tras un año de funcionamiento del sistema de recogida de la FORS mediante aportación en contenedor marrón cerrado, la cantidad depositada en estos contenedores ha sido de 250.460 Kg, con un porcentaje medio de impropios del 12,83 %. Calculada la aportación por habitante/año, se han obtenido 15'43 kg., lo que supone aproximadamente un 12 % de la materia orgánica contenida en los residuos municipales.

La producción de compost ha sido de 14.860 kg, confirmando las analíticas realizadas la obtención de un compost maduro de la máxima calidad: categoría clase A.

Por último, debemos señalar que desde la puesta en marcha de la recogida de la FORS en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro se ha observado una disminución de la aportación a la fracción resto y un aumento de la fracción de residuos de envases ligeros.

4. OBJETIVOS

En todos los municipios de la región los biorresiduos se separarán y reciclarán en origen, o bien se recogerán de forma separada y no se mezclarán con otros tipos de residuos a más tardar el 31 de diciembre de 2023, con el fin de cumplir con la normativa indicada anteriormente,

Ante tal obligación, el principal objetivo del presente estudio es definir los modelos de recogida separada y tratamiento de los biorresiduos más adecuados para la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Además, se pretende conseguir un porcentaje de impropios en la recogida separada de la fracción orgánica (FORS) de residuos municipales que no supere el 15 %.

Por último, en cuanto a los residuos municipales en su conjunto, debemos recordar que antes de 2020 se deberá alcanzar, de acuerdo con la normativa comunitaria y nacional, la preparación para la reutilización y el reciclado de como mínimo el 50% en peso. Porcentaje que deberá ser incrementado en un 5% cada cinco años, hasta llegar a 2035 habiendo aumentado la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO.

5.1. PRINCIPALES MODELOS DE RECOGIDA DE BIORRESIDUOS SEGÚN TIPOLOGÍA.

5.1.1. Fracción orgánica de recogida separada (FORS).

Los diferentes modelos de recogida separada de la fracción orgánica de residuos de competencia municipal no están asociados a una determinada configuración urbanística, ni a las características demográficas y socioeconómicas, ni a los procesos de generación, o aspectos climáticos. Si bien es cierto que en las grandes ciudades suelen utilizarse mayoritariamente sistemas de aportación en contenedores por ser de más fácil implantación que el sistema “puerta a puerta”. También es posible que en un municipio coexistan más de un sistema de recogida en zonas diferenciadas.

En cuanto a los principales modelos de recogida de la fracción orgánica recogida separadamente (FORS), compuesta tanto por los restos de origen alimentario y de cocina, como por los restos vegetales no leñosos de pequeño tamaño, podemos distinguir los siguientes:

a) Sistema de recogida “puerta a puerta”.

Mediante este sistema se recogen las diferentes fracciones de residuos municipales en las puertas de las viviendas, incluida la fracción orgánica, de acuerdo a un calendario preestablecido. Este sistema de recogida, en general, es más costoso y de mayor dificultad de implantación que los sistemas de aportación en contenedores, pero tiene múltiples ventajas respecto a éstos:

- Se consigue una mayor y más eficiente recogida selectiva de las diferentes fracciones de residuos municipales. En los lugares donde se ha implantado el sistema “puerta a puerta”, los porcentajes de recogida separada de residuos domésticos y similares oscilan entre el 60-80%.
- Presenta un porcentaje de impropios muy por debajo del resto de sistemas.
- Permite un mejor control y seguimiento, con una clara identificación de los generadores de residuos, haciendo posible la implantación de sistemas de fiscalización más justos, como el pago por generación.
- Mayor comodidad para el ciudadano, que no tiene que desplazarse de su domicilio.
- Desaparecen los contenedores de las calles del municipio, con lo que se gana espacio público y se reduce el impacto visual y los malos olores que estos puedan desprender.

b) Aportación en contenedores abiertos.

Este sistema consiste en que el ciudadano deposita las diferentes fracciones de residuos municipales en contenedores, siendo denominado el contenedor de la fracción orgánica como “quinto contenedor abierto” o “contenedor marrón abierto”. Este sistema es el que permite un menor coste y mayor facilidad de implantación, pero tiene múltiples inconvenientes que lo desaconsejan:

- Principalmente presenta un alto porcentaje de impropios, lo que impedirá obtener un compost de calidad, e incluso se puede dar el caso, a la vista de sus resultados, de no ser considerado un sistema de recogida selectiva de biorresiduos.
- No permite la clara identificación de los generadores de residuos, haciendo prácticamente imposible la implantación de sistemas de fiscalización más justos, como el pago por generación.
- Ocupación de espacio público con los contenedores, con impacto visual y posibilidad de malos olores.

c) Aportación en contenedores cerrados.

Este sistema como el modelo anterior consiste en la aportación de las diferentes fracciones de residuos municipales en contenedores, pero con la diferencia de que, al menos, los contenedores para la FORS se encuentran cerrados, disponiendo los ciudadanos de una llave o tarjeta electrónica para su apertura. La gran ventaja que tiene el “quinto contenedor cerrado”, con respecto al “abierto”, es la reducción de impropios de la fracción orgánica, pero cuenta con la desventaja de que la aportación por habitante también baja considerablemente.

En los lugares donde se ha implantado ha alcanzado porcentajes de recogida separada de residuos orgánicos domésticos y similares entre el 35 y el 50 % de los generados. Aunque en la prueba piloto de recogida separada de biorresiduos desarrollada en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, el porcentaje de recogida de residuos municipales se ha situado en la parte más baja de dicha franja.

d) Aportación en contenedores soterrados.

Cabe la posibilidad de que los contenedores para la FORS sean soterrados, teniendo la ventaja respecto a otros sistemas similares de que se reduce el impacto visual, pero con las siguientes desventajas añadidas:

- Son muy costosos y el sistema presenta escasa o nula flexibilidad.
- Dificil implantación urbanística.
- Posibilidad de pérdidas de lixiviados y malos olores.
- Dificultad y bloqueos en la aportación.

e) Sistema neumático.

En el sistema neumático los residuos municipales son depositados en una especie de buzón en la calle o bajante de los edificios, siendo aspirados y transportados por tuberías hasta su destino por medio de vacío. Tiene unos inconvenientes y ventajas similares al sistema de contenedores soterrados, incrementándose aún más el coste y las dificultades técnicas de funcionamiento, pero evita el tránsito de los camiones de recogida de residuos.

5.1.2. Fracción vegetal (FV) procedente de podas.

La fracción vegetal procedente de podas de parques y jardines por sus características de voluminosidad ha de recogerse separadamente de la FORS.

Las principales opciones para la recogida por las Entidades Locales de la fracción vegetal (FV) procedente de podas son las siguientes:

- a) “Puerta a puerta”: mediante servicios de recogida en la puerta de las viviendas a demanda del ciudadano o con calendario de recogida preestablecido. Se pueden utilizar sacos homologados de recogida que facilitan controlar el volumen aportado al sistema.
- b) Puntos concertados sin contenedor: consiste en que el ciudadano deposita en los días estipulados la FV en un punto habilitado al efecto, de donde posteriormente serán retirados por el servicio de recogida municipal. Este sistema tiene el inconveniente de que suelen depositarse otros residuos además de la fracción vegetal.
- c) Contenedores de gran capacidad: consiste en situar en puntos estratégicos contenedores de gran capacidad para que el ciudadano deposite en ellos la FV, pueden estar disponibles de modo permanente o sólo en fechas determinadas. Tiene el mismo inconveniente que el sistema anterior, pues la dificultad de su vigilancia propicia el abandono de todo tipo de residuos.
- d) Puntos limpios: a los cuales el ciudadano lleva la FV, depositándola en contenedores de gran volumen. Para optimizar los costes de transporte hasta la planta de tratamiento, se recomienda efectuar la trituración de la fracción vegetal en el mismo punto limpio.
- e) Aportación directa a las plantas de compostaje: correspondiendo a los ciudadanos la entrega de la FV de sus jardines directamente a una planta de compostaje situada en las proximidades de su domicilio.

5.1.3. Biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos.

En cuanto a los biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos, cabe señalar que se clasifican como residuos industriales, por lo que, de conformidad con la normativa vigente, su recogida separada debe efectuarse a través de gestores autorizados que garanticen un tratamiento adecuado, asumiendo el productor u otro poseedor inicial los costes relativos a la gestión de sus residuos.

5.2. MODELOS DE TRATAMIENTO DE BIORRESIDUOS.

5.2.1. Según el proceso biológico.

El tratamiento de los residuos orgánicos puede ser aeróbico o anaeróbico, ambos son procesos biológicos en los que una población microbiana utiliza la materia orgánica de los residuos como alimento para llevar a cabo sus procesos metabólicos, generando nuevos productos y otro tipo de población microbiana.

La aplicación de este tipo de tratamientos biológicos a los biorresiduos conlleva un gran número de ventajas, siendo la principal el obtener un producto en lugar de un residuo. A continuación se describen los dos principales procesos biológicos utilizados en el tratamiento de los biorresiduos.

a) El compostaje: es un proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan en presencia de oxígeno sobre una materia fácilmente biodegradable (restos de cosecha, estiércol, fracción orgánica de recogida separada, etc.), permitiendo obtener una enmienda llamada compost, que es un excelente abono para la agricultura. De esta manera se facilita el retorno de la materia orgánica al suelo y su reinsertión en los ciclos naturales.

El compostaje es un tratamiento muy sencillo pero requiere condiciones controladas, particularmente de aireación y humedad, para alcanzar temperaturas favorecedoras de los microorganismos termófilos.

La fracción vegetal (FV) procedente de podas debe ser previamente triturada, para facilitar su papel como elemento estructurante que permita el paso de oxígeno al interior de las pilas de compostaje, aporte carbono, y corrija el exceso de humedad.

El compostaje puede efectuarse, básicamente, mediante alguno de los siguientes sistemas:

- *Pilas volteadas*, consiste en la colocación de los materiales en largos montones estrechos o pilas, sin comprimirlos en exceso, que se voltean o agitan regularmente. La operación de volteo permite mezclar los materiales y mejora la aireación pasiva.
- *Pilas estáticas con aireación forzada*, consiste en utilizar pilas con un sistema de aireación mecanizado basado en la succión o insuflado de aire mediante ventiladores y conductos asociados. Estos sistemas facilitan tener un mayor control de la concentración de oxígeno y mantenerla en un intervalo apropiado (15-20%), para favorecer la actividad metabólica de los microorganismos aerobios que desarrollan el proceso, además de permitir un mayor tamaño de las pilas y evitar la necesidad de volteo una vez que la pila está formada.
- *Compostaje cerrado*, abarca a un numeroso grupo de métodos dónde el proceso se lleva a cabo dentro de reactores, contenedores, recipientes o túneles. Incluyen una gran variedad de técnicas de aireación forzada y de volteo para acelerar el proceso de compostaje.

b) La digestión anaerobia: es un proceso biológico que, en ausencia de oxígeno y a lo largo de varias etapas en las que interviene una población heterogénea de microorganismos, permite transformar la fracción más degradable de la materia orgánica en biogás, siendo este una mezcla de gases, principalmente metano y dióxido de carbono, mezclados en menor proporción con otros gases (vapor de agua, CO, N₂, H₂, H₂S,...). El biogás es una fuente de energía secundaria, ya que es un gas combustible de elevada capacidad calorífica (aproximadamente 5.750 kcal/m³), lo que le confiere características combustibles idóneas para su aprovechamiento energético en motores de cogeneración, calderas y turbinas, pudiendo, por tanto, generar electricidad o calor, e incluso ser utilizado como biocarburante. Además del biogás, en la digestión anaerobia se genera un residuo rico en materia orgánica denominado digestato, al que se le debe dar un destino adecuado.

La digestión anaerobia, en condiciones óptimas, tiene un balance energético más favorable que el compostaje pero es mucho más costosa, tanto en su instalación como en su mantenimiento, es menos robusta que el compostaje y, en caso de ser aplicada a los biorresiduos de competencia municipal, precisa para su normal funcionamiento asegurarse un bajo porcentaje de impropios.

El Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 señala que dado el elevado coste de las instalaciones de digestión anaerobia y teniendo en cuenta la modificación de las primas a la producción de energías renovables para nuevas instalaciones, la digestión anaerobia, como opción de tratamiento con mayor impacto en la reducción de GEI, debe plantearse en aquellas situaciones donde se puedan optimizar dichos costes. En el resto de casos, se considera que el tratamiento más adecuado de los biorresiduos debería ser el del compostaje.

5.2.2. Según la distribución y capacidad de las plantas.

El tratamiento de los residuos orgánicos se puede llevar a cabo en plantas de diferentes capacidades de producción, pudiendo optar por un modelo centralizado basado únicamente en unas pocas instalaciones industriales de tratamiento de gran capacidad o, por el contrario, por un modelo descentralizado con gran número de plantas y de menor capacidad.

Esta clasificación hace referencia a un criterio fundamentalmente de proximidad a los puntos de generación, pues la gestión de las instalaciones puede corresponder a una única entidad en un modelo descentralizado.

El tratamiento de los biorresiduos descentralizado permite que los pequeños territorios alejados de los grandes núcleos de población sean autosuficientes, y se produzca en ellos el cierre del ciclo de la materia orgánica, siendo un ejemplo claro de economía circular.

Este modelo descentralizado tiene numerosas ventajas y beneficios, pero requiere, especialmente en las instalaciones situadas en zonas rurales, la garantía de la disponibilidad de residuos orgánicos con bajo porcentaje de impropios para poder utilizar soluciones tecnológicas sencillas y económicas, incluido el compostaje comunitario en los núcleos de población más pequeños y alejados.

El Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 también se decanta por un modelo de tratamiento de los biorresiduos descentralizado, promoviendo la construcción de nuevas instalaciones de tratamiento biológico y la adaptación de las instalaciones existentes para incrementar la capacidad de tratamiento los residuos recogidos separadamente. Estas nuevas instalaciones señala que deberán ubicarse en lugares próximos a los de generación y utilización de los biorresiduos, y adaptadas a las cantidades generadas en esos entornos. Con ello, se minimiza el transporte de los residuos a las plantas de tratamiento, así como el de la distribución del compost obtenido.

6. PLAN DE ACCIÓN DE LA JUNTA DE EXTREMADURA.

Una vez descrita sucintamente con anterioridad la normativa, competencias y ámbito de aplicación, así como los antecedentes y la situación actual, los objetivos generales, y los principales modelos existentes, pasamos a exponer el plan de acción de la Junta de Extremadura que debe orientar en los próximos años la implantación de la recogida separada y tratamiento de los biorresiduos en la Comunidad Autónoma.

En cualquier caso, debemos recordar que compete a las Entidades Locales la elección concreta del modelo de recogida separada y tratamiento a implantar en su ámbito territorial, siempre dentro del marco jurídico vigente y de acuerdo con la estrategia general de la política de residuos; de modo que a más tardar el 31 de diciembre de 2023, los biorresiduos, bien se separen y reciclen en origen, o bien se recojan de forma separada y no se mezclen con otros tipos de residuos

Este plan de acción, en cuanto al ámbito material, abarca la gestión integral de los biorresiduos, definidos en la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos), como: *“residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos”*.

Tanto la elección de los modelos de recogida separada como de tratamiento de los biorresiduos, se describen seguidamente de acuerdo con la clasificación en tres grupos realizada en función de su logística de recogida y tratamiento:

- Fracción orgánica de recogida separada (FORS): compuesta tanto por los residuos municipales de origen alimentario y de cocina, como por los restos vegetales no leñosos de pequeño tamaño procedentes de parques y jardines (malas hierbas, césped, hojarasca...) recogidos en origen de manera separada.
- Fracción vegetal (FV) procedente de podas: compuesta por los restos vegetales leñosos de mayor tamaño de parques y jardines.
- Biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos.

6.1. MODELOS DE RECOGIDA PROPUESTOS.

En este apartado se exponen los modelos de recogida separada de biorresiduos propuestos por la Junta de Extremadura para su implantación en nuestra región, al considerarlos como los más adecuados teniendo en cuenta las experiencias realizadas en otras Comunidades Autónomas y países de nuestro entorno.

No se ha cuantificado económicamente el coste de los modelos propuestos, simplemente para tener algunas referencias se debe acudir al anejo económico, pues en su determinación intervienen gran cantidad de variables locales que impiden dar un costo estándar del servicio.

6.1.1. Fracción orgánica de recogida separada (FORS).

Los residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares tienen la consideración de residuos domésticos, por lo que deberán recogerse por las Entidades Locales en la forma en que establezcan sus respectivas ordenanzas en el marco jurídico vigente.

Los residuos alimentarios y de cocina procedentes de oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor deben gestionarse por las Entidades Locales en los términos que establezcan sus respectivas ordenanzas, sin perjuicio de que los productores de estos residuos puedan gestionarlos por sí mismos en los términos previstos en el artículo 17.3. de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Cuando la entidad local establezca su propio sistema de gestión podrá imponer, de manera motivada y basándose en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los residuos, la incorporación obligatoria de los productores de residuos a dicho sistema en determinados supuestos.

En cuanto a la mejor época del año para la implantación de la recogida separada de biorresiduos, se aconseja a las Entidades Locales efectuarla en el momento de máxima población residente presente en el municipio para que pueda participar en las campañas de comunicación, y siempre que no se den otros eventos que puedan quitar el protagonismo a la nueva recogida.

El porcentaje de impropios (material no solicitado) óptimo de la FORS a alcanzar estaría por debajo del 5 %, y, en cualquier caso, no debería superar el 15 %, pues un porcentaje superior a éste, comprometería la calidad del compost a obtener y podrá considerarse que no procede de una recogida separada de residuos.

Basándonos en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la recogida de la FORS, y estudiadas experiencias realizadas en otros territorios, desde la Junta de Extremadura se proponen dos modelos principales, el modelo de recogida “puerta a puerta” y el modelo de recogida en contenedor cerrado específico para la fracción orgánica.

a) Modelo de recogida “puerta a puerta” (PaP).

La recogida selectiva “puerta a puerta” (PaP) consiste en entregar los residuos previamente separados al servicio municipal de recogida junto a la puerta de casa, en unos días y horas determinados para cada fracción siguiendo un calendario semanal, otorgando la mayor frecuencia de recogida a la FORS. De esta manera, el ciudadano no tiene que desplazarse para depositar sus residuos y posibilita prescindir de los contenedores ubicados en la vía pública.

El modelo de recogida “puerta a puerta”, de más viable implantación en municipios rurales y semiurbanos con una tipología de vivienda horizontal, ha obtenido en diversas Comunidades Autónomas y países en los que se ha implantado los mayores porcentajes de recogida separada de residuos domésticos, oscilando entre el 60-80%, presentando además los menores porcentajes de impropios en cada fracción.

En definitiva, este modelo incrementa sustancialmente tanto la cantidad como la calidad de los residuos municipales destinados al reciclaje en todas sus fracciones, y, a menudo, permite superar

por sí mismo los máximos objetivos ecológicos establecidos por la normativa comunitaria en materia de residuos.

b) Modelo de recogida en contenedor cerrado para la FORS en áreas de aportación.

En este modelo se introduce un contenedor específico para la FORS, de color marrón, uniéndose así a los ya existentes en nuestros municipios para los residuos de vidrio (iglú verde), papel-cartón (contenedor azul), envases ligeros (contenedor amarillo), y fracción resto (contenedor verde o gris), por lo que es conocido como el “quinto contenedor”.

Para lograr una recogida separada de la FORS con bajos impropios (material no solicitado), que permita la obtención de un compost de calidad, el contenedor marrón debe tener un acceso restringido mediante llave o tarjeta electrónica.

Este “quinto contenedor” debe ubicarse en áreas completas de aportación, es decir, junto con los contenedores para el papel y cartón, envases ligeros, vidrio y fracción resto.

El modelo de recogida de la FORS mediante el contenedor cerrado en áreas de aportación es de fácil implantación en todo tipo de municipios, pero los porcentajes de recogida separada de residuos domésticos esperables se sitúan entre el 35 y el 50% como máximo. En concreto, en la prueba piloto de recogida separada de biorresiduos desarrollada en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, el porcentaje de recogida de residuos municipales se ha situado en la parte más baja de dicha franja.

6.1.2. Fracción vegetal (FV) procedente de podas.

Los residuos biodegradables de parques y jardines, también conocidos como fracción vegetal (FV), al tener la consideración de residuos domésticos, deben ser recogidos de manera separada y tratarse por las Entidades Locales en la forma en que establezcan sus respectivas ordenanzas en el marco jurídico vigente.

Dado el valor de la fracción vegetal procedente de podas como material estructurante, se destinará preferentemente a su uso en las plantas de compostaje.

Basándonos en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la recogida separada de la FV y teniendo en cuenta su volumen, se proponen tres modelos principales para su recogida en Extremadura:

- a) **Aportación en el punto limpio:** en los cuales el ciudadano entrega la fracción vegetal procedente del cuidado y poda de sus jardines, depositándola en contenedores de gran volumen.
- b) **Aportación directa a las plantas de compostaje:** siendo los ciudadanos los encargados de entregar la FV de sus jardines directamente a una planta de compostaje situada en las proximidades de su domicilio.
- c) **Recogida “puerta a puerta”:** en las viviendas a demanda del ciudadano o con calendario de recogida preestablecido. Se pueden utilizar sacos homologados de recogida que facilitan controlar el volumen aportado al sistema.

Es muy importante la concienciación ciudadana para evitar que se realice la eliminación de la fracción vegetal mediante quemas.

6.1.3. Biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos.

En cuanto a los biorresiduos procedentes de plantas de transformación de alimentos, estos biorresiduos son residuos industriales, por lo que su recogida separada debe efectuarse a través de gestores privados autorizados que garanticen un tratamiento adecuado, asumiendo el productor u otro poseedor inicial los costes relativos a la gestión de sus residuos.

6.2. MODELOS DE TRATAMIENTO PROPUESTOS.

La experiencia adquirida en otras Comunidades Autónomas y países de la Unión Europea aconsejan elegir modelos de tratamiento de los biorresiduos descentralizados y uso de tecnología aeróbica (compostaje), en línea con lo propuesto en el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

Todas las plantas de compostaje que se construyan para el tratamiento de los biorresiduos, tanto las promovidas por la empresa pública GESPESA como las que pudieran promoverse desde otras entidades, deberán obtener previamente la preceptiva autorización ambiental unificada (AAU) para su puesta en marcha, para lo cual tienen que contar con unas características mínimas, tales como cierre perimetral y control de accesos, instalación de suministro eléctrico, instalación de abastecimiento de agua y saneamiento, sistema de pesaje, suelo impermeabilizado donde vayan a depositarse los biorresiduos, zona bajo cubierta para la recepción y fase de descomposición de la FORS, sistema de recogida de lixiviados que garantice una correcta gestión, así como equipos fijos o móviles para la trituración de la fracción vegetal (FV) y para el volteo de las pilas de compostaje.

La red principal de plantas para el tratamiento de la FORS será construida y gestionada por la empresa Gestión y Explotación de Servicios Públicos Extremeños, S.A.U. (GESPESA), estando prevista la construcción de 7 líneas de compostaje en las actuales instalaciones de tratamiento mecánico-biológico de residuos municipales, así como otras 12 plantas de compostaje comarcalizadas, de manera que cualquier municipio extremeño diste como máximo 35 km. de una instalación de compostaje, salvo poblaciones pequeñas muy aisladas en las cuales se promoverán sistemas alternativos como el compostaje comunitario.

Para la definición de los 12 nuevos emplazamientos de las plantas de compostaje comarcalizadas, la empresa pública GESPESA tendrá en cuenta los criterios técnicos de ubicación para las futuras instalaciones de tratamiento recogidos en el apartado 1.4 de en el Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022, considerando además que se debe garantizar una aportación mínima de biorresiduos, considerando la población atendida y su dispersión geográfica, que permitan efectuar una gestión eficiente y producir un compost de calidad. Asimismo, consideramos indispensable mencionar que las nuevas plantas requerirán de la cesión de terrenos por parte de los municipios donde se establezcan, por lo que pudieran sufrir variaciones en su ubicación inicialmente prevista.

Puesto que durante el año 2018 se ha estimado una producción total en la Comunidad Autónoma de Extremadura de 137.242 toneladas de fracción orgánica de residuos municipales (FORM), la capacidad máxima de tratamiento de las 19 futuras plantas de compostaje no superará las 140.000 toneladas anuales, lo que proporciona una capacidad media por planta de unas 7.400 toneladas. No obstante, la capacidad concreta de cada instalación estará referida al tamaño la población atendida, considerando que cada ciudadano generó en 2018 unos 128 kg de fracción orgánica de residuos municipales.

Indudablemente, hasta que no se generalice y consolide la recogida separada de la fracción orgánica de los residuos municipales (FORS) las plantas de compostaje podrían estar infrutilizadas, lo que se podrá evitar fomentando la cogestión de otros flujos de biorresiduos generados en el ámbito agrario local, siempre que las cantidades tratadas y su coste se distingan claramente.

El compost producido en estas plantas de compostaje se inscribirá en el Registro Nacional de Productos Fertilizantes, efectuándose controles trimestrales, debiendo tener como objetivo el explotador de la instalación la obtención de un compost Clase A, de manera que su alta calidad facilite la comercialización del mismo.

Desde la Junta de Extremadura se proponen tres tipos de instalaciones de compostaje para el tratamiento de la FORS y la FV procedente de podas recogida por las Entidades Locales, enumeradas a continuación de mayor a menor tamaño.

1. Plantas de compostaje ubicadas en los ecoparques.

En las actuales plantas de tratamiento mecánico-biológico de residuos municipales (ecoparques), gestionados por la empresa pública GESPEA, está previsto construir instalaciones específicas para el compostaje de la FORS y la FV procedente de podas, evitando la contaminación con el resto de residuos, especialmente con el material bioestabilizado obtenido a partir de la fracción resto. Los siete ecoparques existentes en la región son los siguientes:

- Ecoparque de Badajoz.
- Ecoparque de Cáceres.
- Ecoparque de Mérida.
- Ecoparque de Mirabel.
- Ecoparque de Navalmoral de la Mata.
- Ecoparque de Talarrubias.
- Ecoparque de Villanueva de la Serena.

2. Plantas de compostaje en zonas geográficas alejadas de ecoparques.

En las zonas geográficas más alejadas de los ecoparques será necesario la construcción de pequeñas plantas de compostaje para el tratamiento de la FORS y la FV procedente de podas.

Estas plantas, como se ha indicado anteriormente, serán construidas y gestionadas por la empresa pública GESPEA, habiéndose previsto la construcción de 12 plantas de compostaje comarcalizadas, de manera que los municipios de la Comunidad Autónoma disten como máximo 35 Km. de alguna instalación de compostaje, salvo poblaciones pequeñas muy aisladas en las cuales se promoverán sistemas alternativos.

Haciendo una agrupación por áreas de gestión de residuos municipales, las nuevas plantas de compostaje comarcalizadas se localizarán previsiblemente en las siguientes zonas:

- En el área de gestión del Ecoparque de Badajoz:
 - En la zona de Sierras de Jerez y Tentudía, próxima a la estación de transferencia de Jerez de los Caballeros;
 - Y en la zona de Campiña de Valencia de Alcántara.
- En el área de gestión del Ecoparque de Cáceres la empresa pública GESPEA no construirá ninguna planta de compostaje comarcalizada por encontrarse los municipios próximos al mismo, y no estar garantizada una aportación mínima de biorresiduos que permitan efectuar una gestión eficiente.
- En el área de gestión del Ecoparque de Mérida:
 - En la zona de Vegas Bajas, próxima a la estación de transferencia de Montijo;
 - Y en la zona de Tierra de Barros.
- En el área de gestión del Ecoparque de Mirabel:
 - En la zona del Valle del Jerte, próxima al punto limpio de Plasencia;
 - En la zona de las Vegas del Alagón, próxima a la estación de transferencia de Coria;
 - Y en la zona de Hurdes.
- En el área de gestión del Ecoparque de Navalmoral de la Mata:
 - En la zona de Trujillo, próxima a la estación de transferencia de dicha localidad;
 - En la zona de La Vera;
 - Y en la zona de Ibores-Villuercas.
- En el área de gestión del Ecoparque de Talarrubias la empresa pública GESPEA no construirá ninguna planta de compostaje comarcalizada por encontrarse los municipios próximos al mismo, y no estar garantizada una aportación mínima de biorresiduos que permitan efectuar una gestión eficiente.
- Y en el área de gestión del Ecoparque de Villanueva de la Serena:
 - En la zona de Campiña Sur, próxima a la estación de transferencia de Llerena;
 - Y en la zona de la Serena.

3. Compostaje en municipios de muy pequeño tamaño.

En los municipios de muy pequeño tamaño (menos de 500 habitantes) y alejados de las anteriores plantas de compostaje, se plantea el uso de composteras para efectuar un compostaje municipal obligatorio de la FORS para todos los residentes, si así lo decide la Entidad Local correspondiente.

Este compostaje ha de contar con asesoramiento técnico para la correcta realización del proceso, además de un operario municipal encargado de efectuar su continuo mantenimiento con formación adecuada en dicha materia, con objeto de garantizar la calidad del compost obtenido.

Los municipios que cuenten con compostaje municipal presentarán ante la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental una analítica del compost obtenido cada tres meses, con objeto de llevar un control de calidad del compost, de manera que cumplan con la calidad mínima establecida para el compost Clase A en la normativa vigente de fertilizantes.

6.3. COMPOSTAJE DOMÉSTICO Y COMUNITARIO.

El compostaje doméstico y comunitario de la FORS es una práctica voluntaria normalmente complementaria al servicio municipal de recogida de residuos, salvo en aquellos municipios de pequeño tamaño (menos de 500 habitantes) y alejados de las plantas de compostaje, en los que la Entidad Local establezca el uso de composteras municipales como obligatorio para todos los residentes.

Con el término autocompostaje se consideran normalmente el compostaje doméstico y comunitario. El compostaje doméstico se realiza compostando los restos orgánicos generados por una vivienda particular (restos de cocina, huerta y jardín), mientras el compostaje comunitario es realizado por diferentes usuarios (domésticos y/o comerciales) que depositan sus restos orgánicos en composteras compartidas.

A nivel operativo el manejo del proceso y las técnicas empleadas son muy similares, puesto que en todo caso nos referimos a pequeñas cantidades de restos orgánicos compostados.

Las operaciones básicas para una adecuada práctica del autocompostaje son:

- Crear la correcta mezcla de restos: mezclando materiales diferentes en cuanto a aportes de nitrógeno, carbono, y humedad para favorecer la aireación del conjunto y una óptima proporción C/N.
- Favorecer el mantenimiento de las condiciones aerobias: mediante una correcta mezcla inicial, con aporte de material estructurante y un adecuado tamaño de partícula, evitando excesos de humedad y realizando volteos periódicos.
- Mantener un nivel óptimo de humedad: a través de la correcta mezcla inicial, del aporte de material estructurante que favorezca la retención de la humedad y evite lixiviados, de la realización de volteos periódicos para homogeneizar el material y remover el exceso de humedad, y regando el material si fuera necesario.

Se pueden mencionar numerosas modalidades de compostaje doméstico y comunitario, entre las que destacamos las siguientes:

- Compostaje individual urbano. Es complementario al servicio municipal de recogida de residuos y permite gestionar en la propia vivienda restos de origen alimentario y de cocina, así como la fracción vegetal no leñosa de balcones y jardines. Este proceso se suele llevar a cabo mediante la utilización de pequeñas composteras.
- Compostaje individual en zonas rurales dispersas. Es un sistema muy adecuado para la gestión de la FORS que requeriría de un servicio de recogida muy costoso económica, energética y ambientalmente, debido al nivel de dispersión de las viviendas. Este proceso se puede llevar a cabo mediante la utilización de composteras, o bien, mezclando simplemente los residuos orgánicos en una pila sobre el suelo. Además, este tipo de viviendas, por el entorno y el terreno disponible, suelen generar una fracción vegetal (FV) procedente de podas que, tras su triturado, pueden tener una gestión conjunta con la fracción orgánica.
- Compostaje in situ de restos orgánicos producidos por grandes generadores, tales como establecimientos comerciales, cafeterías, restaurantes, hoteles, campings y comedores colectivos. Habitualmente es practicado por un solo gran generador de FORS, aunque puede compartir la compostera con las viviendas más próximas, siendo en ocasiones una modalidad similar al compostaje comunitario por el tamaño de las instalaciones.
- Compostaje en los centros escolares y universitarios. Esta práctica tiene un doble objetivo, por un lado, se trata de una actividad de educación ambiental y académica para los alumnos, asociada en ocasiones a la actividad de huertos escolares, y por otro, este proceso de compostaje permite una gestión adecuada tanto de la FORS como incluso de la fracción vegetal (FV) procedente de podas.
- Compostaje comunitario en los parques u otras zonas públicas de un municipio urbano. Es un proceso sencillo que permite gestionar la FORS y la fracción vegetal (FV) procedente de las podas efectuadas en zona próximas, y a la vez tiene un componente didáctico importante, puesto que concientiza a los ciudadanos sobre la conveniencia de separar y compostar los restos orgánicos producidos en sus domicilios, al tiempo que se fortalecen los vínculos comunitarios entre los vecinos participantes en la actividad. El personal del servicio de mantenimiento de parques y jardines puede supervisar y realizar el mantenimiento de los compostadores.

Para que las diferentes modalidades de compostaje descritas funcionen correctamente, resulta indispensable la total implicación de las Entidades Locales competentes, debiendo, por ejemplo, distribuir guías de compostaje doméstico y comunitario entre los ciudadanos participantes y habilitar un número de teléfono para atender las consultas.

Las Entidades Locales que promuevan el compostaje doméstico o comunitario mantendrán actualizada la información sobre la gestión de los biorresiduos en su ámbito competencial, dando traslado anualmente de la misma a la Dirección General de Sostenibilidad. Dicha información debe incluir las composteras utilizadas y la cuantificación y caracterización de los residuos entrantes y del compost obtenido.

6.4. CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN.

6.4.1. Coordinación campañas de información y sensibilización.

Puesto que son varias las administraciones públicas que intervienen en la gestión de los residuos, se debe garantizar que la información y los mensajes que se transmitan a los ciudadanos sean claros e inequívocos desde los primeros momentos de la implantación de la recogida de la FORS en la Comunidad Autónoma de Extremadura, para lo cual se considera imprescindible que sean acordados en la Comisión de seguimiento descrita más adelante.

Tal como se ha repetido a lo largo del presente documento, en todos los municipios de la región los biorresiduos se separarán y reciclarán en origen, o bien se recogerán de forma separada y no se mezclarán con otros tipos de residuos a más tardar el 31 de diciembre de 2023. Además, se pretende conseguir un porcentaje de impropios en la recogida separada de los biorresiduos que no supere el 15 %.

En cuanto a los residuos municipales en su conjunto, antes de 2020 se deberá alcanzar, de acuerdo con la normativa comunitaria y nacional, la preparación para la reutilización y el reciclado de como mínimo el 50% en peso. Porcentaje que deberá ser incrementado en un 5% cada cinco años, hasta llegar a 2035 habiendo aumentado la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales hasta un mínimo del 65 % en peso.

Todo ello sólo será posible si se dispone de excelentes servicios de recogida separada de residuos por parte de las Entidades Locales, así como de eficientes instalaciones de tratamiento, y una población sensibilizada sobre la necesidad de prevenir y separar sus residuos en origen.

Por lo tanto, las campañas de sensibilización son una pieza clave para lograr que los ciudadanos incorporen en sus hábitos diarios una serie de buenas prácticas en cuanto al consumo responsable, y alcanzar el éxito en la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica (FORS).

A continuación se exponen diversos instrumentos de comunicación a utilizar y la temporalidad de las actuaciones.

6.4.2. Instrumentos de comunicación.

Con objeto de concienciar al máximo número de ciudadanos posible sobre su participación activa en la prevención y separación de los residuos municipales, se propone utilizar todos los instrumentos de comunicación y participación económicamente viables, potenciando las sinergias entre los mismos.

Los instrumentos de comunicación empleados deberán ser evaluados periódicamente para conocer su grado de eficiencia, y poder así adaptar las campañas para lograr el mejor resultado posible. Una medida importante sobre su repercusión será la variación en la cantidad de residuos de origen alimentario y de cocina, así como por los restos vegetales no leñosos de pequeño tamaño, recogidos separadamente (FORS) por las Entidades Locales, y su porcentaje de impropios.

Entre los instrumentos de comunicación a utilizar se encuentran los indicados seguidamente.

Actividades en centros educativos.

Las actividades a desarrollar en los centros educativos deben informar y sensibilizar sobre la prevención y gestión de los residuos en general, y sobre los biorresiduos en particular, en una doble vertiente, por un lado, tanto a alumnos como a profesores al ser generadores de residuos y por tanto agentes implicados en la gestión de los mismos, y por otro lado, a los profesores como formadores de las nuevas generaciones.

Siempre que sea posible, se fomentará la recogida de la FORS con realización de compostaje comunitario y aplicación del compost resultante en los huertos escolares o zonas ajardinadas de los centros si los hubiera.

Sesiones informativas.

Las sesiones informativas irán dirigidas generalmente a colectivos específicos como asociaciones, transmitiendo a los asistentes toda la información necesaria para que incorporen a sus hábitos diarios una serie de buenas prácticas en cuanto al consumo responsable y la separación de sus residuos, siendo conscientes de los beneficios que esto aporta a toda la sociedad. En las sesiones informativas se puede distribuir material necesario para realizar la separación de la FORS, tales como cubos aireados y bolsas compostables.

También se podrán realizar talleres de formación para realizar compostaje doméstico, y encuentros posteriores para compartir las experiencias adquiridas.

Asesoramiento individualizado.

Puesta a disposición del ciudadano de asesoramiento individual por parte de su Entidad Local, pudiendo los interesados dirigirse a este servicio para informarse y realizar consultas en todo lo referente a la prevención, recogida separada y tratamiento de los biorresiduos, así como del resto de residuos municipales.

Visita a plantas de tratamiento.

Las visitas a las plantas de compostaje y ecoparques de la región permitirán mostrar de una forma práctica a los ciudadanos lo que se hace con los residuos municipales una vez que éstos son depositados en el sistema de recogida previsto, reforzando así sus hábitos de consumo responsable y separación en origen.

Medios de comunicación.

La inclusión de mensajes en los diferentes medios de comunicación existentes (radio, televisión, prensa, redes sociales...) resulta indispensable para facilitar la difusión de la información, llegando de este modo a un público muy amplio.

Plataformas de información.

Resulta indispensable impulsar el desarrollo de plataformas de información a través de los portales web y redes sociales de la Junta de Extremadura, Diputaciones Provinciales, Mancomunidades, Ayuntamientos, etc., dirigidas a los ciudadanos y empresas con el objetivo de promover un mayor conocimiento de la gestión de los residuos y de los beneficios económicos, ambientales y sociales de la recogida selectiva.

Material gráfico.

La elaboración de trípticos y cartelería informativa como complemento del resto de instrumentos de comunicación tienen también su importancia, aunque hay que evitar aquellos materiales que tengan una vida efímera y rápidamente se conviertan en residuos, priorizando acciones como la adecuada rotulación de los contenedores, composteras, cubos y demás material que se utilice para gestión de los residuos municipales.

6.4.3. Temporalidad y distribución de las actuaciones.

Cualquier implantación de la recogida separada de los residuos de origen alimentario y de cocina, así como por los restos vegetales no leñosos de pequeño tamaño (FORS), debe ir acompañada de una campaña específica de información y comunicación desarrollada por la Entidad Local competente, apoyada por la propia Junta de Extremadura.

Corresponde a la Entidad Local:

- Coincidiendo con la puesta en funcionamiento de la recogida de la FORS se hará una campaña de información y sensibilización utilizando todos los medios de comunicación a su alcance dirigida a los vecinos de la localidad. Posteriormente se deberá efectuar, al menos, una campaña anual a modo de recordatorio, incidiendo especialmente en aquellos aspectos que deban ser mejorados (porcentaje de impropios, baja aportación de FORS por habitante, etc.).
- Se efectuarán sesiones informativas días antes de la implantación de la recogida de la FORS para resolver las dudas de los ciudadanos al respecto.
- El asesoramiento individualizado a los ciudadanos en todo lo referente a la prevención, recogida separada y tratamiento de los biorresiduos, así como del resto de residuos municipales debe ser un servicio de carácter permanente.

Corresponde a la Junta de Extremadura:

- Impulsar las actuaciones en centros educativos para informar y sensibilizar sobre la prevención y gestión de los residuos en general, y sobre los biorresiduos en particular.
- Fomentar las visitas a las plantas de compostaje y ecoparques de la región para mostrar a los ciudadanos el tratamiento dado a los residuos municipales.
- La realización de campañas de información y sensibilización en los medios de comunicación regionales para que los ciudadanos incorporen en sus hábitos diarios el consumo responsable y la separación de los residuos.

Con el fin de mantener a la ciudadanía implicada en el proceso de implantación y desarrollo posterior de la recogida de la FORS, tanto las Entidades Locales como la Junta de Extremadura publicarán periódicamente los resultados obtenidos en materia de recogida y tratamiento de los residuos municipales, utilizando los medios disponibles, incluidas páginas web, redes sociales, etc.

6.5. LÍNEAS DE AYUDA DE LA JUNTA DE EXTREMADURA.

La Junta de Extremadura tiene previsto convocar próximamente subvenciones públicas destinadas a las Entidades Locales para actuaciones encaminadas a apoyar la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica (FORS), así como para la construcción y mejora de los puntos limpios municipales, financiadas principalmente por el Fondo FEDER a través de su “Objetivo Temático 6 “Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos”, conforme a la programación actual aprobada y con los límites presupuestarios que se establezcan por la consejería competente, que a priori se estima en un importe de 7.000.000 euros.

Las subvenciones públicas se articularán en las siguientes líneas de ayudas:

- **Línea 1:** Ayudas para la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica (FORS), la selectiva de envases, la selectiva de papel y cartón, la selectiva de vidrio y fracción resto mediante el sistema puerta a puerta, en los municipios de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Línea 2:** Ayudas para la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica (FORS) mediante el sistema de aportación en contenedor cerrado, en los municipios de la comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Línea 3:** Ayudas a la implantación de composteras para el tratamiento municipal de la fracción orgánica recogida separadamente, en municipios de menos de 500 habitantes.
- **Línea 4:** Ayudas para la construcción y mejora de puntos limpios en los municipios de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Línea 5:** Ayuda para la implantación de sistemas de pesaje en camiones de recogida de residuos municipales

Para optar a estas ayudas las Entidades Locales deberán acreditar disponer de unas ordenanzas municipales de residuos actualizadas, similares al modelo publicado recientemente por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) o el compromiso de desarrollarlas en el periodo de seis meses desde la solicitud de ayuda. El enlace a la web de la Federación Española de Municipios y Provincias es el siguiente: <https://bit.ly/2wWSfpi>

6.6. OTROS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS.

La Junta de Extremadura tiene un importante papel en cuanto al tratamiento de residuos municipales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en la medida en que es la titular de instalaciones y bienes necesarios para su realización (ecoparques, estaciones de transferencia, camiones nodrizas, maquinaria fija y móvil...), cuya gestión corresponde a la empresa pública GESPEA mediante concesión demanial de su derecho de uso, por lo que dispone de un importante instrumento económico para potenciar la recogida selectiva de residuos municipales, como son las **tarifas de tratamiento de residuos**.

Estas tarifas deben garantizar el equilibrio financiero del servicio de tratamiento, debiendo GESPEA reinvertir en el mismo cualquier posible saldo positivo y asumiendo contra su cuenta de resultado las posibles desviaciones negativas.

En consecuencia, mediante Resolución de la Consejera para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, de 20 de Marzo de 2020, se han incrementado las bonificaciones a aquellas Entidades Locales que entreguen los residuos municipales en las plantas de tratamiento separados y con un bajo porcentaje de impropios, penalizándose especialmente la entrega de residuos mezclados (fracción resto).

Concretamente, tanto el tratamiento de la fracción de residuos de envases ligeros (contenedor amarillo) con un porcentaje de impropios inferior al 20%, como el tratamiento de la FORS (contenedor marrón) con un porcentaje de impropios inferior al 5%, se realizará por la empresa pública GESPEA en las instalaciones de la Junta de Extremadura sin coste alguno para las Entidades Locales.

Por el contrario, el tratamiento de la fracción de residuos de envases ligeros con un porcentaje de impropios superior al 40%, como el tratamiento de la FORS con un porcentaje de impropios superior al 15%, se penaliza aplicando la tarifa correspondiente a la fracción resto (contenedor verde o gris).

Igualmente, existe una penalización económica en las tarifas de tratamiento para aquellas Entidades Locales que aún no tienen implantada la recogida separada de residuos municipales en las cuatro fracciones principales: vidrio, papel-cartón, envases ligeros y fracción resto (afecta a un 0,2% de la población extremeña). A partir del 31 de diciembre de 2023 esta penalización se tiene previsto extender a las Entidades Locales que no hayan cumplido con la obligación de implantar la recogida separada de la fracción orgánica (FORS).

Por otro lado, la Ley 2/2012, de 28 de junio, de medidas urgentes en materia tributaria, financiera y de juego de la Comunidad Autónoma de Extremadura creó un nuevo **impuesto propio sobre la eliminación de residuos en vertederos**, con el que se trata de incentivar la recogida selectiva y el reciclaje de residuos, gravando el daño ambiental que produce su depósito.

El tipo impositivo actual se ha fijado en 12 euros por tonelada de residuos no peligrosos depositada en vertedero, por lo que las Entidades Locales que tienen una buena separación de los residuos destinados a su reciclaje pagan menos que aquellas otras que recogen mayoritariamente sus residuos mediante la fracción resto (contenedor verde o gris).

En lo referente a las competencias en esta materia de las Entidades Locales, el recurso fiscal más importante es la **tasa de residuos sólidos urbanos**. El artículo 20.4.s) del Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales menciona explícitamente la “*recogida de residuos sólidos urbanos, tratamiento y eliminación de éstos*” como uno de los supuestos en los que pueden establecerse tasas.

Precisamente la transparencia en la fiscalidad de los residuos municipales y el pago por generación, son objetivos a desarrollar a corto y medio plazo por las Entidades Locales para bonificar el esfuerzo de aquellos ciudadanos que separan y depositan adecuadamente sus residuos, aplicando para ello tecnologías ya disponibles en el mercado.

Por último, cabe señalar que en los **nuevos contratos o concesiones** de las Administraciones Públicas (servicios de restauración, jardinería, limpieza, etc...), así como en sus modificaciones, se deberá exigir la obligatoriedad de la separación de las principales fracciones de residuos municipales.

6.7. CALIDAD DEL COMPOST OBTENIDO.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados define compost como la enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente.

Por otro lado, hay que señalar que todo el compost que se ponga en el mercado español para ser utilizado en agricultura, jardinería o restauración de suelos degradados está sujeto a lo establecido en el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes y sus modificaciones.

Como producto fertilizante el compost pertenece al denominado grupo 6 en la citada normativa, que engloba a las enmiendas orgánicas, definidas como la materia orgánica 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 o biológica

Para el cumplimiento del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, es necesario que el compost obtenido alcance un contenido mínimo (porcentaje en masa) de materia orgánica total del 35%, una humedad máxima del 40%, una relación C/N < 20, que las piedras y gravas eventualmente presentes de diámetro superior a 5 mm no superen el 2%, que las impurezas (metales, vidrios y plásticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2 mm no superen el 1,5%, que el 90% de las partículas pasen por la malla de 25 mm, y que no se supere el contenido máximo en metales pesados fijado en dicha norma.

Los productos fertilizantes elaborados con residuos y otros componentes orgánicos, según su contenido en metales pesados, se clasifican en clase A, B o C.

El contenido en metales del compost es un parámetro que limita sus posibles usos, y depende de las materias primas empleadas, de la posible contaminación sufrida a lo largo del proceso, y de la concentración relativa debida a la pérdida de materia orgánica.

Los compost de la clase B presentan ciertas restricciones o condicionantes, mientras que los de la clase C tienen limitaciones aún más estrictas en su uso. Estos últimos compost no pueden aplicarse sobre suelos agrícolas en dosis superiores a cinco toneladas de materia seca por hectárea y año. En zonas de especial protección, las Comunidades Autónomas pueden modificar la cantidad anterior. Si los contenidos en metales pesados son más elevados que los límites establecidos para la clase C, los compost deben ir a vertedero controlado o incineración.

En la prueba piloto de recogida separada de la FORS en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, efectuada por la empresa pública GESPEA, se ha obtenido un compost de clase A, lo cual facilita su comercialización al existir un mercado como el de la agricultura ecológica que demanda este tipo de productos fertilizantes de alta calidad.

Por lo tanto, se ha considerado conveniente exigir que el compost producido en las plantas de compostaje de la FORS ubicadas en Extremadura se inscriba en el Registro Nacional de Productos Fertilizantes, debiendo tener como objetivo el explotador de la instalación la obtención de un compost Clase A, de manera que su alta calidad facilite la comercialización del mismo.

Asimismo, los municipios que cuenten con compostaje municipal de la FORS presentarán ante la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental una analítica del compost obtenido cada tres meses, con objeto de llevar un control de calidad del compost, de manera que cumplan con la calidad mínima establecida para el compost Clase A en la normativa vigente de fertilizantes.

Por último, procede recordar que las enmiendas orgánicas se deben aplicar en el suelo siguiendo los códigos de buenas prácticas agrarias, y considerando todos los parámetros agronómicos relevantes.

7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.

Una **Comisión de seguimiento** presidida por el director general de Sostenibilidad de la Junta de Extremadura y con la participación de representantes de las Entidades Locales, de las principales asociaciones de consumidores, y de la empresa pública GESPEA, coordinará especialmente las actuaciones, incluidas las campañas de comunicación, y las adaptaciones técnicas de los modelos propuestos para la recogida separada y tratamiento de los biorresiduos, al objeto de lograr la máxima eficiencia en su implantación y posterior desarrollo en la región.

Con carácter más general, la Comisión de seguimiento impulsará la cooperación y colaboración entre las administraciones públicas extremeñas con competencias en materia de residuos municipales.

Al objetivo de evaluar convenientemente la eficiencia y el potencial de mejora de los sistemas de gestión de biorresiduos implantados, se llevará a cabo un seguimiento y control de los mismos, basado en la evaluación de los indicadores señalados a continuación.

7.1. Indicadores cuantitativos y cualitativos

Los indicadores cuantitativos y cualitativos permitirán llevar a cabo el seguimiento y evaluación anual de los sistemas de recogida separada y tratamiento de los biorresiduos en Extremadura.

La Dirección General de Sostenibilidad de la Junta de Extremadura, con la colaboración de las Entidades Locales, mantendrá actualizada la información sobre la gestión de los residuos municipales en la región, estando disponible en su página web. Dicha información debe incluir los indicadores enumerados en el siguiente cuadro:

Objetivos Específicos		Indicadores
Recogida separada	Implantación en todos los municipios de Extremadura de la recogida separada de biorresiduos que no supere el 15 % de impropios, antes del 31 de diciembre de 2023.	Nº de municipios con recogida separada de la FORS/Nº total de municipios.
		Porcentaje de población que dispone de recogida separada de la FORS.
		Porcentaje medio de impropios de la FORS en Extremadura.
		Porcentaje medio de impropios de la FORS por municipio o unidad de recogida.
		Kg de FORS con impropios <15% recogida por habitante y municipio o unidad de recogida
		Kg de FORS con impropios <15% recogida por habitante en relación al número total de habitantes de Extremadura.
Preparación para la reutilización y reciclado	50, 55, 60 y 65 % de preparación para la reutilización y reciclado en 2020, 2025, 2030 y 2035 respectivamente.	Porcentaje de residuos municipales preparados para la reutilización y reciclado en Extremadura.
Calidad del compost	Compost de clase A.	Porcentaje de compost de clase A, en peso, del total obtenido a partir del tratamiento de la FORS
		Toneladas de compost obtenido de la FORS que no se ha podido clasificar como clase A.

ANEJO ECONÓMICO

Como se ha señalado anteriormente en el apartado correspondiente a la elección de los modelos de recogida separada de biorresiduos a implantar en Extremadura, en la determinación económica del coste del servicio intervienen gran cantidad de variables locales, como por ejemplo para el caso de la recogida de la FORS las siguientes:

- Total de población atendida.
- Existencia de viviendas dispersas.
- Tipo de viviendas, en horizontal o vertical.
- Amplitud de las calles del municipio.
- Zonas de difíciles accesos para la recogida.
- Zonas peatonales.
- Dispersión del núcleo urbano, etc.

Por consiguiente, en este anejo nos limitaremos a mostrar la estimación de costes de implantación de la recogida de la FORS mediante contenedor cerrado conforme a los datos obtenidos por GESPEA, en el marco del proyecto piloto realizado en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz; así como una estimación de costes para la implantación de la recogida de la FORS mediante el sistema “puerta a puerta” desarrollada para varios municipios de tipología rural en el marco del Convenio de Colaboración suscrito el 18 de abril de 2017 entre la Junta de Extremadura y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología).

Estos costes de implantación de la recogida de la FORS son referidos a situaciones y localidades concretas, por lo que hay que advertir que no son directamente extrapolables a otros municipios.

Además, siempre hay que tener en consideración que para que la recogida y tratamiento de los residuos municipales sea lo menos costosa posible, resulta fundamental incidir en optimizar los recursos a utilizar, maximizando la recogida selectiva de las distintas fracciones para obtener las bonificaciones por tratamiento así como los ingresos procedentes de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor.

Por otro lado, es importante señalar que la **Junta de Extremadura** tiene previsto apoyar económicamente a las Entidades Locales mediante una **próxima convocatoria de subvenciones públicas** destinadas a la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica (FORS), así como para la construcción y mejora de los puntos limpios municipales, financiadas principalmente por el Fondo FEDER a través de su “Objetivo Temático 6 “Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos”, conforme a la programación actual aprobada y con los límites presupuestarios que se establezcan por la consejería competente, que a priori se estima en un importe de 7.000.000 euros.

A estas ayudas públicas habría que añadir la inversión que financiará con fondos propios la empresa pública GESPEA, para la construcción de las 12 nuevas plantas de compostaje de la

fracción orgánica de recogida separada y la fracción vegetal, procedentes de residuos domésticos, que darán servicio a los municipios más alejados de los actuales centros de tratamiento. Además de que la construcción de las 7 nuevas líneas de tratamiento de FORS y FV en los ecoparques de la región, serán asumidas igualmente por GESPEA, al estar incluidas como mejoras obligatorias en los contratos de prestación de servicio a formalizar en próximas fechas.

Por último, cabe indicar que los costes estimados referidos al tratamiento de las cinco fracciones principales de residuos municipales (vidrio, papel y cartón, envases ligeros, fracción orgánica y fracción resto) se muestran al final de este anejo.

ESTIMACIÓN DE COSTES DE IMPLANTACIÓN DE LA RECOGIDA DE LA FORS EN CONTENEDOR CERRADO JUNTO CON EL RESTO DE LAS CINCO FRACCIONES PRINCIPALES.

GESPEA ha realizado una prueba piloto para la recogida de FORS mediante el sistema de contenedor marrón cerrado. Para ello se han instalado contenedores de 360 litros para la recogida de la FORS en aquellos municipios que comparten el servicio de recogida de residuos en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro, situada en la provincia de Badajoz. En total se ha dado servicio por esta vía a una población de 16.229 habitantes, distribuida en 11 municipios: Aljucén 264 hab., Arroyo de San Serván 4.107 hab., El Carrascalejo 83 hab., Don Álvaro 788 hab., Mirandilla 1.267 hab., Oliva de Mérida 1.729 hab., San Pedro de Mérida 843 hab., Trujillanos 1.387 hab., Valverde de Mérida 1.055 hab., Villagonzalo 1.234 hab. y La Zarza 3.472 hab.

Esta prueba piloto ha tenido un año de duración, de diciembre de 2018 a noviembre de 2019, y ha sido financiada por el Programa INTERREG V-A España Portugal (POCTEP) 2014-2020, en el ámbito u objetivo temático del POCTEP 2014-2020: proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

Entre los resultados más significativos de esta experiencia, cabe destacar que la **cantidad de FORS recogida durante el primer año** ha sido de 250.460 kg, lo que supone **15,43 Kg por habitante/año**. El nivel de impropios presentes en la materia orgánica recogida es aceptable, alcanzando una media del 12% de impropios.

Dado que durante el año 2018 en Extremadura cada habitante generó unos 128 kg de materia orgánica de residuos municipales (FORM), una de las principales conclusiones obtenidas de la prueba piloto es la **necesidad de reforzar las campañas de información y sensibilización ciudadana** mediante las que se consiga incrementar el grado de implicación de la ciudadanía en la adopción de este sistema, y con ello aumentar la cantidad de FORS depositada en el contenedor marrón.

En cualquier caso, todo parece indicar que como resultado de las campañas de comunicación durante el periodo de duración de la prueba, se ha producido un incremento de la cantidad de residuos de envases ligeros depositados en el contenedor amarillo en un 22%, y la cantidad total de residuos municipales recogidos ha descendido en un 3,28%.

Respecto a los costes correspondientes a la dotación de medios para la implantación de este sistema, tales como **contenedores cerrados para la FORS** instalados en las calles, **cubos** pequeños entregados para las viviendas y pequeños **contenedores con ruedas** entregados a productores singulares, así como **la campaña de información y sensibilización** acometida durante la puesta en marcha del sistema, han ascendido aproximadamente a **5,32 €/hab.**

En la siguiente tabla se ofrece un detalle de los mismos:

Concepto	Coste/hab.
Contenedores marrones cerrados de 360 litros para instalar en calles y llaves para apertura de los mismos.	2'31 €
Cubos marrones de 10 litros para las viviendas y Contenedores con ruedas de 35 a 90 litros para productores singulares (comercios, hostelería, colegios, residencias...)	1'51 €
Campañas de información y sensibilización	1'50 €
TOTAL	5'32 €

En cuanto a la frecuencia de recogida semanal de los residuos municipales a establecer por aquellas Entidades Locales que opten por la modalidad de contenedor cerrado para la FORS, conforme a la experiencia adquirida podemos considerar que en un primer momento bastará con integrar esta recogida adicional dentro de las que ya tengan establecidas, esto es, bastará con reorganizar las recogidas existentes en cuanto a su frecuencia incluyendo la nueva recogida de la materia orgánica. Como máximo estimamos que llegado el caso habría que ampliar la frecuencia en dos recogidas semanales adicionales.

A modo de ejemplo, para una unidad de recogida de entre 5.000 y 15.000 habitantes, siempre que las recogidas selectivas funcionen adecuadamente y se realice un servicio de limpieza de contenedores eficiente, estimamos suficiente la siguiente frecuencia de recogida:

- Fracción orgánica (contenedor marrón cerrado): 4 recogidas semanales, en determinada época del año podría ser aconsejable ampliar hasta 6 recogidas.
- Fracción resto (contenedor verde o gris): 3 recogidas semanales, pero llegado el caso se podrían reducir a 2 recogidas.
- Fracción envases ligeros (contenedor amarillo): 3 recogidas semanales.
- Fracción papel-cartón (contenedor azul): 3 recogidas semanales.
- Recordemos que la fracción de envases de vidrio son recogidos a través del iglú verde, sin coste para las Entidades Locales, por el sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor conocido como ECOVIDRIO.

El coste total de la recogida de los residuos municipales en cinco fracciones principales mediante contenedores, conforme a los parámetros establecidos anteriormente, estimamos,

según la prueba piloto desarrollada en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, puede ascender a unos **21,57 €/hab. x año**.

ESTIMACIÓN DE COSTES DE IMPLANTACIÓN DE LA RECOGIDA “PUERTA A PUERTA” PARA LA FORS Y RESTO DE LAS CINCO FRACCIONES PRINCIPALES.

A continuación se muestra la estimación de costes para la implantación de la recogida de la FORS y resto de las cinco fracciones principales de residuos municipales mediante el sistema “puerta a puerta”, desarrollada en un estudio efectuado para varios municipios de tipología rural en el marco del Convenio de Colaboración, suscrito el 18 de abril de 2017, entre la Junta de Extremadura y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (BCNecología).

En cuanto a los costes correspondientes a los **cubos a sacar al exterior de la vivienda o comercio** (uno para la FORS y otro polivalente para el resto de fracciones), los **cubos para la FORS** a utilizar en el interior de las viviendas y comercios, **la campaña de información y sensibilización**, así como una pequeña **área de emergencia** para el depósito de residuos fuera del horario y días de recogida establecidos, se estiman en aproximadamente **11,90 €/hab.**

Concepto	Coste/hab.
Cubos para exterior de la vivienda de 20 litros y para los comercios de 20, 60 ó 120 litros según necesidades	4'50 €
Cubos para recogida separada de FORS, de 10 litros para el interior de las viviendas y de 80 ó 40 litros para los comercios	1'40 €
Área de emergencia	3'00 €
Campañas de información y sensibilización	3'00 €
TOTAL	11'90 €

El calendario tipo considerado para la recogida semanal de los residuos municipales mediante el sistema “puerta a puerta” sería el siguiente:

- Fracción orgánica: 3 recogidas semanales.
- Fracción envases ligeros: 2 recogidas semanales.
- Fracción papel-cartón: 2 recogidas semanales.
- Fracción resto: 1 recogida semanal.
- Fracción envases de vidrio: 3 recogidas para así prestar un servicio adecuado a los comercios de restauración. No obstante, las Entidades Locales que implanten el sistema “puerta a puerta” pueden reducir costes delegando en ECOVIDRIO la recogida de los residuos de vidrio mediante el iglú verde.

El **coste total de la recogida de los residuos municipales mediante el sistema “puerta a puerta”** de las cinco fracciones principales, ha sido estimado para las poblaciones de La Albuera y Entrín Bajo (recogida conjunta), Herrera del Duque, Valverde de Leganés, San Martín de Trevejo y Casar de Cáceres, en las cantidades reflejadas en el cuadro mostrado a continuación, resultando un coste medio de unos **53,13 €/hab. x año**. Si bien, como se puede observar en la tabla inferior, las variaciones del coste del servicio de unas poblaciones u otras son significativas, dependiendo de las variables locales como el total de la población atendida y la distancia hasta los centros de tratamiento de los residuos.

Población	Habitantes (año 2018)	Coste total en euros de la recogida de las cinco fracciones al año	Coste por habitante al año
La Albuera-Entrín Bajo	2.598	147.305	56'70 €
Herrera del Duque	3.485	216.782	62'20 €
Valverde de Leganés	4.176	163.696	39'20 €
San Martín de Trevejo	788	59.174	75'09 €
TOTAL	11.047	586.957	53'13 €

Obviamente los costes de recogida de los residuos municipales mediante “puerta a puerta” son mucho mayores que el sistema de recogida en contenedores situados en la vía pública, pero garantiza por sí mismo el cumplimiento de los máximos objetivos ecológicos establecidos por la normativa comunitaria, y abarata los costes de tratamiento.

COSTES ECONÓMICOS DEL TRATAMIENTO DE LA FORS Y RESTO DE LAS CINCO FRACCIONES PRINCIPALES.

Durante el año 2020 las tarifas de tratamiento de residuos municipales aprobadas por la Junta de Extremadura, sin incluir el 10% de IVA, son las siguientes:

Servicio	Unidad	Tarifa	
Tratamiento de la fracción resto , procedentes de municipios CON recogida selectiva (papel-cartón, vidrio y envases ligeros).	€/tonelada	30,84 €	
Tratamiento de la fracción resto , procedentes de municipios SIN recogida selectiva (papel-cartón, vidrio y envases ligeros).	€/tonelada	43,81 €	
Tratamiento de fracción envases ligeros de los residuos domésticos municipales procedentes de la recogida selectiva.	€/tonelada	Impropios <20%	0,00 €
		Impropios de 20% a 40%	15,42 €
		Impropios >40%	30,84 €
Tratamiento de fracción orgánica de los residuos municipales procedente de recogida selectiva (FORS).	€/tonelada	Impropios <5%	0,00 €
		Impropios de 5% a 15%	15,42 €
		Impropios >15%	30,84 €

Con la aprobación de estas tarifas, a las que se traslada exclusivamente el coste necesario para desarrollar el actual servicio de tratamiento de residuos domésticos y comerciales no peligrosos, mediante Resolución de la Consejera para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, de 20 de Marzo de 2020, la Junta de Extremadura ha **incrementado las bonificaciones a aquellas Entidades Locales que entreguen los residuos municipales en las plantas de tratamiento separados y con un bajo porcentaje de impropios.**

Por otro lado, se ha aumentado la penalización económica en las tarifas de tratamiento para aquellas pocas Entidades Locales que aún no tienen implantada la recogida separada de residuos municipales en las cuatro fracciones principales: vidrio, papel-cartón, envases ligeros y fracción resto (afecta a un 0,2% de la población extremeña). A partir del 31 de diciembre de 2023 esta penalización se tiene previsto extender a las Entidades Locales que no hayan cumplido con la obligación de implantar la recogida separada de la fracción orgánica (FORS), denominada en ocasiones la “quinta fracción” o “quinto contenedor”.

En definitiva, las tarifas de tratamiento de residuos municipales se han diseñado para compensar a las Entidades Locales que más eficientemente realizan la recogida separada de residuos, de manera que exista un estímulo económico para aumentar la calidad de este servicio básico municipal.

Conforme a la normativa vigente y las recomendaciones de la Comisión Europea, la Junta de Extremadura estableció un **impuesto propio sobre la eliminación de residuos en vertederos**, con el que se persigue un efecto disuasorio que permita incentivar la recogida selectiva y el reciclaje de residuos, gravando el daño ambiental que produce su eliminación mediante depósito en vertedero controlado.

El tipo impositivo actual se ha fijado en **12 euros por tonelada de residuos no peligrosos depositada en vertedero**, por lo que las Entidades Locales que tienen una buena separación de los residuos destinados a su reciclaje pagan menos que aquellas otras que recogen mayoritariamente sus residuos mediante la fracción resto.

Al margen de las establecidas por la Junta de Extremadura mediante las tarifas diferenciadas por tipología de residuo y nivel de impropios, existen otras bonificaciones al tratamiento de residuos domésticos a las que las Entidades Locales tienen acceso y que les permiten compensar los costes en los que deben incurrir para la prestación de este servicio.

De hecho, el coste económico del tratamiento de determinados residuos municipales es asumido por los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor:

- En el caso de la **fracción de residuos de envases de vidrio** recogidos en Extremadura, le corresponde a **ECOVIDRIO** asumir el coste de su gestión, llevándose a cabo el tratamiento generalmente en una planta privada de reciclaje situada en la localidad de Villafranca de los Barros (Badajoz).
- En cuanto a la **fracción de residuos de papel-cartón**, el sistema colectivo de responsabilidad ampliada denominado **ECOEMBES** compensa económicamente a las Entidades Locales por la recogida y tratamiento de los residuos de envases de papel-cartón recogidos separadamente, los cuales representan aproximadamente el 40% del total recogido en esta fracción.

A lo que habría que añadir los ingresos que las Entidades Locales obtienen por la venta de materiales, si bien, puntualmente puede existir un exceso de oferta en el mercado internacional, lo que puede dar lugar a los **gestores privados** con instalaciones en Extremadura, dedicados a la clasificación y envasado para su reenvío a industrias papeleras situadas fuera de la región, a reducir el importe a abonar por estos materiales recogidos selectivamente. Pese a todo, el sector de la fabricación de papel precisa del suministro de papel-cartón recuperado, por lo que la tendencia es similar a lo que ocurre con los residuos de envases de vidrio, por cuyo tratamiento las Entidades Locales no tienen coste económico pero tampoco ingresos.

- Una situación similar se produce en relación a la **fracción de envases ligeros**, pues **ECOEMBES** compensa económicamente a las Entidades Locales por la recogida y tratamiento de los residuos de envases ligeros recogidos separadamente. Por lo que una

gestión más eficiente de esta fracción permitiría incrementar la bonificación significativamente.

Las otras fracciones principales de residuos municipales: **fracción resto y fracción orgánica (FORS)**, son entregadas por las Entidades Locales a alguna de las instalaciones (fijas o móviles) adscritas al servicio de tratamiento de residuos domésticos y comerciales no peligrosos propiedad de la Junta de Extremadura, cuya gestión corresponde a la empresa pública **Gestión y Explotación de Servicios Públicos Extremeños, S.A.U. (GESPESA)** mediante concesión demanial de su derecho de uso.

Dado que se pretende lograr la implantación generalizada de la recogida separada de la FORS antes del 31 de diciembre de 2023, tal y como se ha comentado con anterioridad, GESPESA ha previsto una **inversión para construir instalaciones para el compostaje** de la FORS y la FV procedente de poda en las 7 plantas de tratamiento mecánico-biológico de residuos municipales (ecoparques), así como la construcción de 12 nuevas plantas de compostaje comarcalizadas, sin que vaya a suponer un coste adicional para las entidades locales.

En los municipios de muy pequeño tamaño (menos de 500 habitantes) y alejados de las anteriores plantas de compostaje, se plantea la posibilidad de uso de composteras para efectuar un compostaje municipal obligatorio para todos los residentes, si así lo decide la Entidad Local correspondiente, siendo asumidos por la misma, en todo caso, los gastos de explotación y mantenimiento.

Como no puede ser de otro modo, los gastos del servicio de tratamiento de la fracción orgánica de recogida selectiva a realizar en las 7 nuevas líneas de compostaje a ubicar en los ecoparques, así como en las 12 nuevas plantas de compostaje comarcalizadas que tiene previsto construir GESPESA, se incluyen en las tarifas de tratamiento de residuos municipales que son abonadas por las Entidades Locales.

Frente a los aproximadamente 15 kg por habitante de FORS recogidas en 2019 en la prueba piloto desarrollada en la Mancomunidad Integral de Municipios Centro de la provincia de Badajoz, ese mismo año se entregaron al servicio de tratamiento de residuos domésticos de Extremadura aproximadamente 368 kg por habitante de residuos correspondientes a la fracción resto (contenedor verde o gris), por lo que se puede considerar que esta fracción sufraga actualmente casi la totalidad del tratamiento de los residuos municipales.

El coste de tratamiento de los aproximadamente 368 kg por habitante y año de residuos correspondientes a la fracción resto (contenedor verde o gris tapa verde) es asumido íntegramente por las Entidades Locales, a un precio de 30,84 €/tonelada, más un 10% de IVA, lo que supone aproximadamente 12,48 €/hab./año. Importe sensiblemente inferior al que GESPESA abona a las prestatarias del servicio de tratamiento que se compensa fundamentalmente con los ingresos procedentes del tratamiento de residuos comerciales no peligrosos y de la efectividad en la recuperación de materiales.

Si a este importe añadimos el tipo impositivo de 12 €/tonelada del impuesto sobre la eliminación de residuos en vertedero, se obtiene un coste del impuesto de unos 3,45 €/hab/año.

Resulta así un **coste medio de tratamiento de la fracción resto** de residuos municipales en Extremadura de aproximadamente **15,93 €/hab./año**. Se podría decir que en la práctica este es el coste medio que las Entidades Locales asumen por el tratamiento de los residuos de competencia municipal, no obstante, este importe se vería sensiblemente reducido si consiguieran realizar unas recogidas selectivas eficientes y efectivas, con bajos niveles de impropios, dado que en este caso el tratamiento de las fracciones recogidas de manera separada se vería financiado en su práctica totalidad por los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (ECOEMBES y ECOVIDRIO), así como por la Junta de Extremadura gracias a las tarifas que aplica a estas fracciones cuando los niveles de impropios son bajos.