

## **Modelo Residuo Mínimo de Recogida Multimaterial de Córdoba**

***Un modelo de recogida eficaz para afrontar los retos de la futura Ley de residuos***



### **1. Introducción**

Desde 1994, tres años antes de que se promulgara la Ley de Envases y Residuos de Envases, el Ayuntamiento de Córdoba viene desarrollando un modelo de Recogida Selectiva dirigido a la recuperación y reciclaje de la máxima cantidad de residuos de origen doméstico y asimilables de nuestro municipio.

En esta exposición presentaremos el modelo, sus bases e inicios y los resultados de su aplicación tras más de 25 años de experiencia.

Comentaremos asimismo efectos de la multiplicación de la separación de los residuos en fracciones diferentes, sobre la ciudadanía, la ciudad, el medio ambiente urbano y la economía local.

Todo esto a la luz de las nuevas directivas europeas sobre la materia y el anteproyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados.

Podremos ver cómo las exigencias actuales de recogida selectiva se cumplen en nuestra ciudad con los medios disponibles y que, en relación con el art. 10, apartado 3 a) de la Directiva 2008/98/CE modificada por la Directiva (UE) 2018/851<sup>1</sup> del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos, el modelo Residuo Mínimo de Recogida Multimaterial:

---

<sup>1</sup> <https://www.boe.es/boe/doue/2018/150/L00109-00140.pdf>

- *no afecta a la aptitud de los residuos así recogidos para su reciclado,*
- *la recogida separada, llevada a sus extremos, no proporciona el mejor resultado medioambiental.*
- *el incremento de recogidas presenta serias dificultades desde el punto de vista técnico.*
- *el incremento de recogidas separadas implica costes económicos desproporcionados para el municipio.*

## 2. Modelos de Separación

El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) recoge en su web oficial que en España se han configurado 6 modelos de separación de residuos de competencia municipal<sup>2</sup>, entre ellos el modelo Húmedo/Seco también denominado Residuo Mínimo.

El modelo, implantado en Córdoba, se basa en la separación y recogida selectiva de la Fracción Orgánica y del resto de materiales agrupados en una fracción de Envases e Inertes. El modelo que empezó a implantarse en la ciudad en 1994 conserva la recogida monocomponente, ya instaurada en esa fecha, de vidrio y papel-cartón, completando un conjunto de 4 fracciones que se gestionan de forma diferenciada.

Los elementos dispuestos para el depósito son contenedores específicos distribuidos en **acera**<sup>3</sup> los de Orgánica y Envases e Inertes, y en **área de aportación** los de Vidrio y papel cartón. Los primeros se instalan de forma que en todo punto de contenedores se localizan como mínimo estas dos fracciones. Así los vecinos pueden depositar diariamente dos bolsas con sus residuos más habituales: la orgánica por los olores y molestias que genera, y los envases e inertes por el volumen que ocupan. La recogida para estas dos fracciones es diaria salvo excepciones.<sup>4</sup> El depósito de Vidrio y Papel Cartón se realiza asimismo en contenedores que se localizan con una frecuencia que ha ido ampliándose con el tiempo desde 1 contenedor por 500 habitantes a la dotación actual de 221 para Papel-Cartón y 331 para Vidrio y que se recogen con menor frecuencia, típicamente una vez a la semana.

---

<sup>2</sup> [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/modelo\\_gestion/](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/modelo_gestion/)

<sup>3</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/terminologia/default.aspx>

<sup>4</sup> La recogida de Envases e Inertes es alterna en zonas de extrarradio de baja densidad de población

Modelo Residuo Mínimo de Recogida Multimaterial

Dotación de contenedores 2020

ENVASES	ORGÁNICA
105 Hab./cont.	150 Hab./cont.





VIDRIO	PAPEL - CARTÓN
331 Hab./cont.	221 Hab./cont.





La tipología de contenedores dominante en la ciudad son los de carga lateral de 2.400 litros para Orgánica y Vidrio y de 3.200 litros para Envases y Papel-Cartón, con excepción de los localizados en el casco histórico que son de Carga Trasera de 1.000 hasta 90 litros de capacidad. El depósito en los contenedores se realiza a través de una boca de dimensiones reducidas, si bien las tapas de los contenedores de Orgánica y de Envases e Inertes se pueden levantar para facilitar el depósito de elementos más voluminosos.

#### Contenerización en el T.M. de Córdoba 2020

Residuo	Lateral				Trasera							Total general	
	Fracción	2200	2400	3200	Total	90	120	140	240	360	800	1000	
Inerte	-	655	1.135	<b>1.790</b>	1	3	-	17	66	298	936	<b>1.321</b>	<b>3.111</b>
Orgánica	671	655	384	<b>1.710</b>	1	-	-	10	64	68	325	<b>468</b>	<b>2.178</b>
Papel/cartón	-	-	764	<b>764</b>	-	-	-	10	40	174	485	<b>709</b>	<b>1.473</b>
Vidrio	625	241	3	<b>869</b>	2	4	1	-	10	3	49	<b>69</b>	<b>938</b>
<b>Total</b>	<b>1.296</b>	<b>1.551</b>	<b>2.286</b>	<b>5.133</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>180</b>	<b>543</b>	<b>1.795</b>	<b>2.567</b>	<b>7.700</b>

## Sistemas de recogida en el Casco Histórico. ecopuntos<sup>5</sup>



### 3. Justificación del modelo

La anticipación en la implantación de la recogida selectiva en Córdoba de Orgánica y Envases e inertes se basó en un proceso de análisis y reflexión impulsado por la colmatación del antiguo vertedero del paraje del Lobatón, en explotación desde 1982 hasta 2002, y con el objetivo de responder a las exigencias ambientales y dar el mejor servicio a nuestros vecinos.

Es conocida la característica definitoria de la composición de los residuos domésticos en España con un alto porcentaje de Materia Orgánica, en nuestro caso superior al 50 %. Así, cualquier sistema de gestión de residuos municipales que pretenda dar un destino ambientalmente sostenible a los materiales recogidos, debe prestar una atención especial a la gestión de esta fracción orgánica.

<sup>5</sup> <https://www.sadeco.es/storage/files/medias/2018/06/ecopzasocorro.pdf>  
<https://www.youtube.com/watch?v=IfDP6T1tXM>

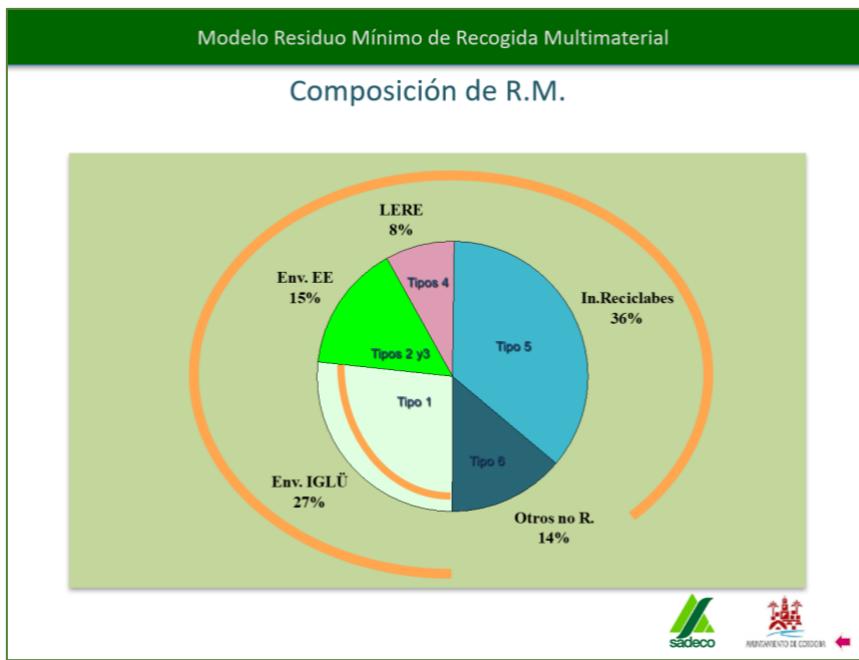


*Fuente: MAPAMA. 2012*

La recogida selectiva de Materia Orgánica y el tratamiento elegido mediante compostaje aeróbico, es una vía simple y ambientalmente adecuada para recuperar y devolver al sistema el 50% de nuestros residuos domésticos. Esta facilidad tiene sin embargo una exigencia concreta: la separación y no mezcla con otros materiales presentes en los residuos para evitar posible contaminación. Si sepáramos adecuadamente la Orgánica del resto de materiales (y recogemos separadamente cartón y vidrio), por defecto tenemos una fracción de materiales plásticos, metálicos, textiles, etc. que denominamos Envases e Inertes, que pueden ser objeto de separación mediante procesos físicos, al principio manuales, y con el avance de la tecnología cada vez más automatizados.

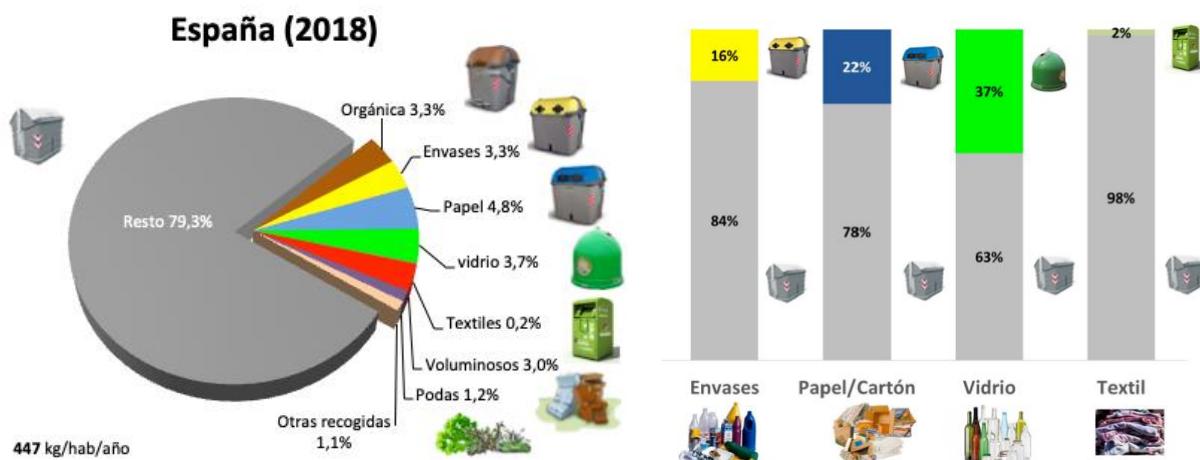
El último factor para encajar en este planteamiento es el diseño y dimensionamiento adecuado de la planta de tratamiento. La Planta de Compostaje y Reciclaje del Complejo Medioambiental de Córdoba (CMC), se dimensionó con esos parámetros de forma que TODOS LOS RESIDUOS RECOGIDOS SON PROCESADOS bien en la línea de Envases e Inertes, bien en la línea de Orgánica.

El análisis de la composición de los residuos municipales de Córdoba demuestra que la capacidad de captura y recuperación de materiales es la más alta posible con este modelo, ya que, si la separación por parte de los vecinos es la adecuada, en el contenedor amarillo de Envases e Inertes se depositarán por encima de 80% de materiales recuperables y alrededor de un 15 % de un resto no recuperable.



*Capacidad de captura de materiales reciclables en el contenedor de Envases e Inertes*

Por el contrario, la recogida indiferenciada en la fracción Resto en nuestro país ronda el 80% y, como consecuencia, la mayor parte de elementos reciclables se depositan en este contenedor de Resto



Depósito de residuos en España.

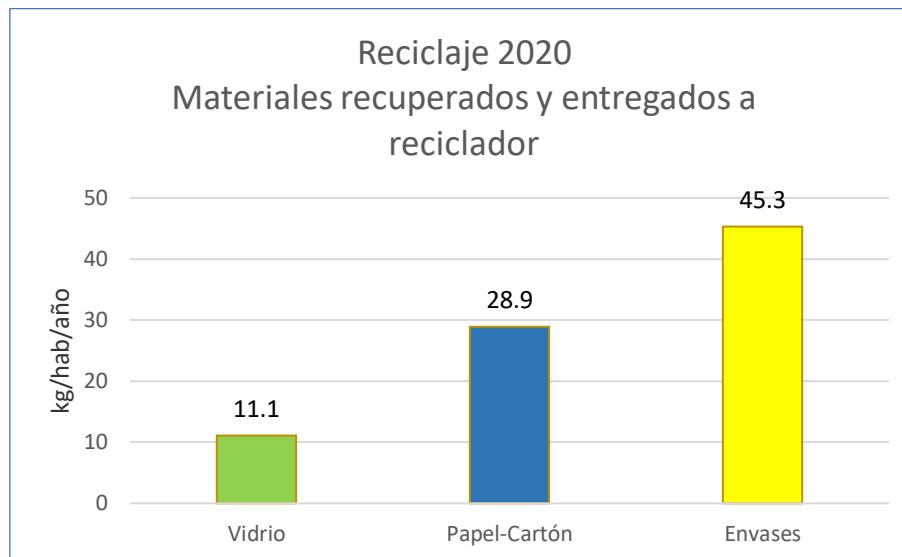
Depósito de materiales reciclables en Andalucía

Informe "RESIDUO MÍNIMO". El modelo de recogida selectiva eficaz. Junta de Andalucía, Reloop consultores. 2020

#### 4. Datos de recogida selectiva

Referido a 2020, el municipio de Córdoba ha recogido y entregado a recicladores para su recuperación un importante volumen de materiales si lo comparamos con los aportados por el resto de los municipios de Andalucía y de España.

En concreto se han recuperado:



Fuente SADECO: Memorias e Informe No Financiero: [www.sadeco.es](http://www.sadeco.es)

Además, se han procesado un total de 196 kg/hab/año de Materia orgánica, obteniendo, tras el proceso de compostaje, 26 kg/hab/año de compost final.

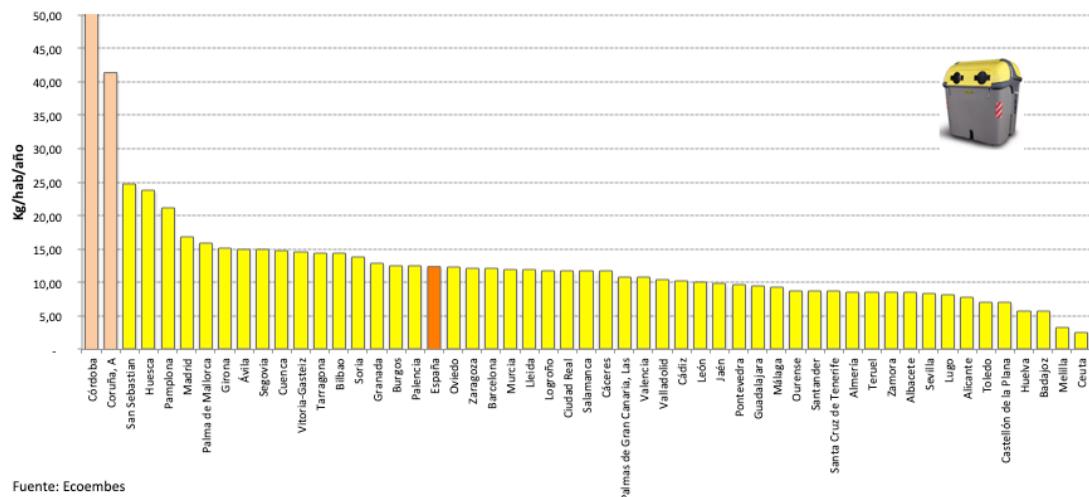
La comparativa con el resto de las ciudades andaluzas y españolas nos sitúa claramente a la cabeza en la recuperación de envases, **superando en más de 3,5 veces la media española** en este capítulo, demostrando que el modelo Residuo Mínimo de Recogida Multimaterial es el más eficaz y capaz de acercarnos al cumplimiento de los objetivos europeos de reciclaje.

Valores similares se obtienen en otras ciudades que incorporan este mismo modelo como A Coruña o diversas localidades catalanas<sup>6</sup>

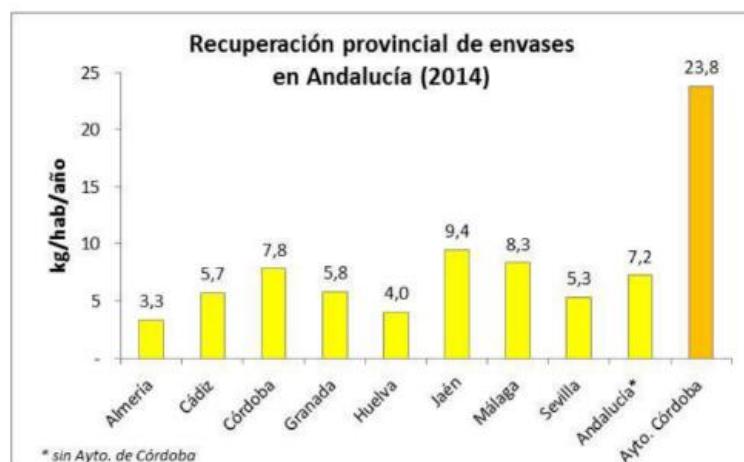
---

<sup>6</sup> Molins de Rei, Torrelles de Llobregat, Castellbisbal, El Papiol, Corbera de Llobregat y Santa Eulàlia de Ronçana.

### Recogida selectiva neta de envases de las capitales de España (2019)

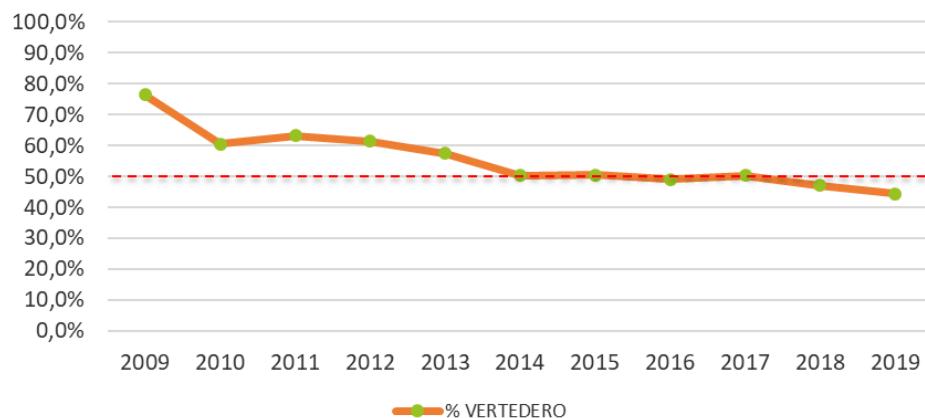


A nivel andaluz la aportación en recuperación de envases del municipio de Córdoba **superá en más de 3 veces la media de comunidad autónoma.**



Además, con el efecto combinado de la recuperación y tratamiento de Materia Orgánica y de Envases e Inertes hemos conseguido **reducir el volumen de residuos depositados en vertedero, alcanzando y bajando del 50 % desde 2014.**

### Evolución de la tasa de vertido de residuos municipales de Córdoba



Fuente SADECO: Memorias e Informe No Financiero: [www.sadeco.es](http://www.sadeco.es)

## 5. Otras recogidas selectivas

Córdoba cuenta en la actualidad con 4 ecoparques o puntos limpios, más 2 que se encuentran en trámite y que a medio plazo pueden llegar a 8, para que los ciudadanos llevemos una serie de productos y se depositen selectivamente:

- Ropa usada
- Escombros
- Metales
- Aceites usados
- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Peligrosos del hogar
- Maderas
- Enseres
- Residuos de Construcción y Demolición provenientes de obras menores
- ...

Con estas infraestructuras completamos un amplio abanico de posibilidades de recogida selectiva de residuos sin incrementar la ocupación del espacio público con contenedores de calle. Disponer de una buena dotación de puntos limpios creemos que es fundamental para cubrir las necesidades de la población para deshacerse de residuos que por sus características deben gestionarse de forma separada, dando cumplimiento a las exigencias de la normativa, y ampliéndolas con una gestión que puede incluir identificación de los usuarios e incentivos a la separación.

Nuestros ecoparques son usados de forma muy general por la población. En promedio el 100% de las familias usan estas instalaciones anualmente.

## 6. Coste de las recogidas selectivas

La implantación de la recogida selectiva con la evolución desde el modelo Todo-Uno a la separación en las fracciones Orgánica y de Envases e Inertes desarrollada en Córdoba en los años 90 supuso un extracoste contrastado del orden del 30%



Por cada nueva fracción de recogida selectiva que se plantea con el modelo de contenedores distribuidos, como la que se plantea para botellas de bebidas de plástico, deberemos considerar una cantidad mínima como la típica de 1 punto de depósito por cada 500 hab., con tendencia a duplicar esta dotación tal como ocurre actualmente en nuestra ciudad para las recogidas de vidrio y papel-cartón.

Con esta dotación, en Córdoba deberíamos incrementar el número de contenedores entre 650 y 1.300, lo que supone un aumento de entre un 8% y un 16% sobre la situación precedente, con la misma repercusión en compra de contenedores, mantenimiento, limpieza, ... y ocupación de la vía pública.

Poner un contenedor de envases plásticos tendría algún sentido si de la recogida se llevase directamente al reciclar, como el papel-cartón, pero si su destino es la planta de selección para realizar la separación (PET, PEAD, PEVD, MIXTO) no tiene ningún beneficio si ya se hace con el contenedor amarillo de recogida multiamaterial, con los niveles de calidad que se exigen.

Además, un contenedor de plásticos no da solución para reciclar Aluminio, Acero, Tetrabrik,... tendríamos que recoger y tratar en planta también el contenedor de envases.

## 7. Impacto de la separación de residuos en los hogares

Los modelos de separación y recogida selectiva de residuos se basan en responsabilizar al ciudadano de la tarea de clasificación y almacenamiento temporal de sus residuos por tipología de material.

Así se pide que nuestros vecinos separen en recipientes independientes una diversidad de residuos que puede elevarse tanto como la capacidad del mercado de producir diferentes materiales de envase o elementos de consumo que puedan derivar en residuos.

A la complejidad creciente de la clasificación diaria de estos materiales por parte de la población, se une la limitada capacidad de los hogares para albergarlos en cubos o espacios de forma separada.

Y más aún, los municipios establecen calendarios y horarios para la recogida de esta multiplicidad de residuos, responsabilizando, cuando no sancionando, a los usuarios por los incumplimientos de tal planificación.



No es de extrañar que estos planteamientos sean objeto común de confusión y controversia entre los vecinos y una de las quejas habituales que los ciudadanos trasladan a los responsables municipales.

## 8. Impacto sobre la ciudad y el medio ambiente urbano

La recogida de residuos municipales en una ciudad compacta media-grande se caracteriza por un intenso despliegue de camiones compactadores y otros vehículos de recogida y auxiliares, que deben recorrer diariamente las calles de la ciudad en un breve espacio de tiempo.

Como consecuencia, los impactos derivados de esta actividad se relacionan con el tráfico: **ruido, atascos, emisiones**, con afectación directa de los propios vehículos recolectores, e indirecta, por la ralentización de la circulación general que el tránsito de nuestros vehículos recolectores y las operaciones de recogida, con constantes paradas, producen sobre el resto de los vehículos que circulan en la ciudad.

No menos destacable es la afectación al uso del espacio público derivado de la instalación de contenedores que ocupan nuestras calles y aceras. Como hemos comentado, la implantación de una

nueva recogida selectiva con contenedores en área de aportación supone un **incremento medio de contenedores del 12%**. Ese mismo porcentaje sería el correspondiente al incremento de ocupación de vía pública.

En cuanto a emisiones, debemos poner de manifiesto los altos valores que producen los camiones recolectores en nuestra ciudad, con índices de **1,18 kg de CO<sub>2</sub> por km recorrido, 8 veces superior a las emisiones medias de turismos**.

## **9. Calidad de los materiales recuperados**

El alto volumen de residuos de envases recuperados con aplicación del Modelo de Residuo Mínimo de Recogida Multimaterial contabilizan en la estadística nacional de ECOEMBES como entregados a recicladores. La entidad sin ánimo de lucro que representa a los productores-envasadores, realiza frecuentes caracterizaciones y controles para garantizar que el material recuperado cumple sus exigencias para ser entregado a recuperadores, homologados por la propia entidad, en igualdad de condiciones que los recuperados por plantas de selección de envases ligeros.

La separación en planta de material recuperado en recogidas multimaterial, con ausencia de fracción orgánica, ha ido perfeccionándose y automatizándose con la introducción de sistemas de separación colorimétricos, de infrarrojo cercano (NIR), triboeléctricos, ultravioletas, imanes, Foucault, etc.

Ecoembalajes España es la única Entidad Gestora del Sistema Colectivo de Gestión de Residuos de Envases y Envases Usados autorizada por la Junta de Andalucía<sup>7</sup> (igualmente en el resto de CCAA), para el cumplimiento de las obligaciones legales derivadas de la responsabilidad ampliada del productor para residuos de envases y envases usados, excepto los de vidrio que se gestionan a través de la entidad ECOVIDRIO.

ECOEMBES establece las condiciones de recepción y Especificaciones Técnicas para los Materiales Recuperados (ETMR) que los Entes Locales recogen y separan en plantas de selección específicas.

Al respecto ECOEMBES determina el porcentaje de “material solicitado” que debe tener el resultante de la recogida y selección de un determinado material para ser admitido por este Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor y, en consecuencia, por el reciclador final, distinguiendo este grado de selección en función del sistema de recogida y separación en planta, según provenga de Recogida Selectiva y Planta de Selección de Envases Ligeros, o de Recogida de la fracción Resto o de Basura en Masa.

La calidad en la separación como % de material solicitado exigida por ECOEMBES se recoge en la siguiente tabla:

---

<sup>7</sup>[https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/residuos\\_2/responsabilidad\\_ampliada\\_productor/resoluciones/2013\\_07\\_17\\_resolucion\\_renovacion\\_ECOEMBES.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/residuos_2/responsabilidad_ampliada_productor/resoluciones/2013_07_17_resolucion_renovacion_ECOEMBES.pdf)

ECOEMBES	% de material solicitado <sup>8</sup>	
	Plantas de Envases Ligeros	Fracción Resto o basura en masa
Férrico	90,0%	80,0%
Aluminio	90,0%	80,0%
Brik de bebidas y alimentos	95,0%	95,0%
Plástico Film	82,0%	
PEAD color	90,0%	85,0%
PET	95,5%	92,0%
Plástico mezcla	80,0%	

Como puede apreciarse, el grado de separación exigido para aceptar el material recuperado es en general inferior para el que proviene de recogida de fracción resto o basura en masa (sin recogida selectiva).

Para garantizar el cumplimiento de estas exigencias, ECOEMBES realiza frecuentes controles de calidad en las plantas, analizando por medios propios el material recogido, procesado y dispuesto para su envío a recicladores homologados por la propia entidad.

En la tabla siguiente se recoge un resumen de los controles realizados sobre material gestionado por SADECO, realizados en 2020 en el Complejo Medioambiental de Córdoba entre el 6 de agosto y el 25 de noviembre:

**SADECO. CONTROLES DE CALIDAD REALIZADOS POR ECOEMBES**

AÑO 2020	Media Material Solicitado (%)	Nº Controles
Férrico	97,64%	9
Aluminio	96,64%	8
Brik	97,31%	6
Film	89,73%	12
PEAD	98,31%	10
PET	98,47%	9
Plástico mezcla	90,76%	9

De estos datos se deduce que los materiales seleccionados por SADECO en nuestra planta de reciclaje y compostaje cumplen sobradamente con las exigencias establecidas para material solicitado procedente de plantas de selección de envases ligeros.

La recepción por los recicladores, avalada por los controles de ECOEMBES, de los materiales recuperados en la Planta de Selección de Córdoba durante más de 25 años, avala de forma palpable la calidad y aptitud de estos materiales para ser reciclados.

**Queda así patente que el sistema de Residuo Mínimo o Húmedo/Seco de Recogida Multimaterial no afecta a la aptitud de los materiales recuperados para ser objeto de reciclado y su resultado tras**

<sup>8</sup> <https://www.ECOEMBES.com/es/recicladores/especificaciones-tecnicas>

dichas operaciones es de una calidad comparable a la alcanzada mediante el sistema de recogida separada de envases ligeros.

Por último, debe destacarse que, en nuestros costes de gestión de residuos municipales, similares a los de otras capitales españolas, la recogida soporta del orden del 66 %, en tanto el tratamiento, incluyendo compostaje y selección de envases, supone el 33% de costes restante. Así, la apuesta por perfeccionar la separación en plantas tiene una lógica ambiental y económica evidente.

#### Reciclaje de plásticos para uso alimentario

Actualmente se plantea un nuevo paso para la recuperación de envases de bebidas de material plástico, fundamentalmente PET, que permita su reciclaje incluso para usos de envasado de alimentos<sup>9</sup>. Al respecto además de lo comentado en cuanto al impacto del incremento del número de fracciones a recoger separadamente, cabe destacar la capacidad de la industria para procesar estos plásticos mediante métodos denominados *bottle to bottle* o de super-limpieza.

Se conocen al menos 6 procesos validados por la norteamericana FDA (Food and Drug Administration) y 3 homologados en el UE por la EFSA (European Food Safety Agency).

Existe, por tanto, tecnología de tratamiento de limpieza que permite obtener material plástico apto para uso alimentario a partir de envases con mezcla de otros productos.

#### Procesos *bottle to bottle* o Super Limpieza

autorizados por EFSA (European Food Safety Agency)

Proceso	Empresa	Ámbito de actuación
VISCOTEC	Starlinger (Alemania)	Global
SUPERCYCLE™	Amcor (EE.UU)	EE.UU, Europa y Australia
VACUREMA	Erema (Austria)	Alemania, Suiza, Austria, Canadá, Hungría, Brasil.

## 10. Conclusiones

- ✓ El modelo de Residuo Mínimo o Húmedo/Seco de Recogida Multimaterial **no afecta a la aptitud de los materiales recuperados para ser objeto de reciclado** y su resultado tras las operaciones de

<sup>9</sup> <https://www.boe.es/doue/2019/155/L00001-00019.pdf>

selección en planta es de una **calidad comparable** a la alcanzada mediante el sistema de recogida separada de envases ligeros.

- ✓ El modelo Residuo Mínimo o húmedo/seco de Recogida Multimaterial es **eficaz y eficiente** en cuanto a la captura y selección de materiales de envases, fracción orgánica y otros, aportando, en el caso de Córdoba, un volumen de envases por habitante **3,5 veces superior al de la media nacional**.
- ✓ Este modelo de recuperación de envases e Inertes reciclables unido a la separación y tratamiento de la fracción orgánica ha demostrado en Andalucía y a nivel nacional, ser **capaz de alcanzar valores de reciclaje y reducción de la tasa de vertido que cumplen los objetivos marcados por la normativa** que le es de aplicación.
- ✓ Del análisis de los aspectos económicos en la gestión de residuos de competencia municipal y de los impactos sobre la población y el entorno, se deduce que **debe apostarse por la mejora continua de las plantas de selección y tratamiento** como la vía para seleccionar materiales reciclables y obtener productos adecuados para el reciclaje, antes que multiplicar la separación y recogida selectiva de un mayor número de residuos.
- ✓ En caso de que razones técnicas o de seguridad requieran recogidas separadas de residuos de características especiales o que se producen de forma minoritaria o esporádica, **los Puntos Limpios son una alternativa viable y de bajo impacto** sobre la población y la economía. En nuestra ciudad se recogen en estas instalaciones residuos que la normativa plantea como nuevas recogidas selectivas, como textiles, aceites o peligrosos del hogar.
- ✓ En caso de plantearse una nueva selección de envases específicos, **el sistema de Depósito Devolución y Retorno tiene una capacidad y eficacia demostrada** de captura y selección de envases de distintos materiales. Su ubicación en centros comerciales, locales públicos, etc., elimina la ocupación de vía pública, efectos de vandalismo etc.
- ✓ Se requiere un **cambio de escala en las inversiones**, y políticas coordinadas a nivel nacional, autonómico y local orientadas a **tareas de concienciación**

En cada Ciudad el modelo optimo es aquel que da solución a la recogida diferenciada de las distintas fracciones de residuos siempre que sea RECONOCIDO Y ACEPTADO en términos generales por los vecinos, de ahí que un cambio, que siempre encontrará resistencias, será asumido si mejora al implantado con anterioridad en términos de eficacia, eficiencia económica y mejora medioambiental, pero será un auténtico fracaso si supone un incremento de costes, no aporta nada a la mejora ambiental y sí una mayor molestia para la dinámica de separación en nuestros hogares.

Jesús Diz  
Director de I+D+i  
SADECO