

Ventajas en el tratamiento de la FORM recogida mediante bolsa compostable

Advantatges in Treatment of Biowaste Collected by means of Compostable Bags

P. Martín¹

Ingeniera Agrónomo en Gestión del Medio Ambiente

Palabras clave: compostaje, recogida selectiva puerta a puerta, caracterizaciones, tecnología simple, sistema aireado, participación.

Keywords: composting, door to door separate collection, characterizations, simple technology, ventilated system, public participation

Resumen: La FORM recogida mediante bolsa compostable conlleva ventajas en la gestión. Por ello se presenta la bolsa compostable así como el sistema aireado (uso combinado de un cubo perforado y una bolsa compostable) para la recogida selectiva de la FORM y se pone de manifiesto las ventajas con relación a la separación en origen, la recogida y el compostaje. También se pretende demostrar, habiendo analizado entre otros los resultados de las caracterizaciones de la FORM en Cataluña, que la materia orgánica recogida mediante bolsa compostable es de mayor calidad y no sólo por el uso inherente de la bolsa sino por otros cambios que ésta conlleva. La bolsa se biodegrada durante el proceso de compostaje y permite reducir una parte del rechazo que se genera en la planta de tratamiento. Una FORM de alta calidad y con un bajo porcentaje de impropios es compatible con un tratamiento biológico de máxima simplicidad tecnológica (sobre todo en las líneas de pre-tratamiento y post-tratamiento) y, en consecuencia, de menor coste de inversión, obteniendo un compost final de mayor calidad. Con el uso del sistema aireado, gracias a la transpiración de las bolsas compostables, se reduce el peso del residuo orgánico debido a la evaporación de parte de su alto contenido en agua, con lo que se generan menos lixiviados en la planta de compostaje, además de facilitarse la recogida y el transporte de esta fracción. También disminuyen los fenómenos fermentativos anaeróbicos y las acumulaciones de vapor de agua condensado en el cubo, lo que reduce las molestias y permite que la separación por parte de los ciudadanos sea más confortable, lo que hace posible una mayor participación ciudadana en la separación de la FORM.

Abstract: Treatment of biowaste collected by means of compostable bags has several advantages. Thus, we present the compostable plastic bag and also the ventilated system, as the combination of compostable bag and small ventilated buckets, for the biowaste separate collection. From the results of the biowaste quality characterizations in Catalonia and from other sources, this paper shows that food waste collected by means of compostable bags is of higher quality and not only for the bag itself, but for other changes it entails. The bag biodegradates during the composting process, and allows reducing part of the refuse generated in the treatment plant. A high biowaste quality with a low percentage of impurities is compatible with a biological treatment of maximum technological simplicity (specially in pre-treatment and post-treatment), and in consequence, with a lower investment cost, getting a final compost of higher quality. The ventilated system, thanks to the transpiration of compostable bags, reduces the weight of the organic waste due to the evaporation of part of its water content. Therefore, less

¹ Experta en materiales biodegradables y compostables en colaboración con Novamont S.p.A. Via G. Fauser, 8 28100 Novara (Italia) pmartin_gascon@hotmail.com.

leachate is generated in the composting plant and that makes the collection and transport of this fraction easier. The anaerobic fermentations and the accumulation of condensed water steam are also reduced, and this avoids nuisance for citizens and makes possible a higher citizens participation in the biowaste separation.

1. Introducción

Todo lo que influye sobre la cantidad y la calidad de la fracción orgánica de los residuos municipales (FORM) recogida condiciona las etapas posteriores de tratamiento. Si embargo, un aspecto que ha sido poco considerado en el tratamiento de dicha fracción es la incidencia de la bolsa usada para contenerla.

Mayoritariamente en España, donde existe la recogida selectiva de la FORM, la bolsa usada para depositar esta fracción es de polietileno (PE). Pero existen otro tipo de bolsas, compostables, usadas en Europa en más de 3.500 municipios por más de 15 millones de ciudadanos (Colombo & Martín, 2007). En España estas bolsas están cada vez más presentes aunque su uso es todavía muy limitado. El II Plan Nacional de Residuos Urbanos (2007-2015)² introduce como medida de prevención el uso de las bolsas compostables en sustitución de las bolsas comerciales de polietileno; el Pla Director Sectorial per a la Gestió del Residus de Menorca (2002-2010) establece que la fracción orgánica debe recogerse con bolsa compostable; el Plan Director de Residuos de La Rioja (2007-2015) analizará la conveniencia de fomentar el empleo de cubos aireados y bolsas compostables; y, decididamente, el Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (2007-2012)³ fomenta la bolsa compostable y el cubo aireado para la recogida selectiva de la FORM y potenciará el uso de la bolsa compostable como medida de regulación de las bolsas de plástico de un solo uso.

El presente artículo tiene como objeto dar a conocer la bolsa compostable, así como el sistema aireado para la recogida selectiva de la FORM y las ventajas que conllevan en su tratamiento.

2. Influencia de la bolsa compostable en el tratamiento de la FORM

Los polímeros biodegradables o bioplásticos están elaborados a partir de recursos renovables, tienen una estructura similar a los polímeros convencionales, se transforman con las mismas tecnologías tradicionales y la principal diferencia es que al terminar su ciclo de vida vuelven a la tierra a través de procesos de biodegradación o compostaje sin emitir sustancias contaminantes.

Una de las aplicaciones de estos polímeros son las bolsas compostables, un elemento de contención de la FORM, que se descomponen mediante un proceso de compostaje. Las bolsas compostables, gracias a la materia prima con la que se han elaborado⁴, permiten reducir también las emisiones de CO₂ contribuyendo a alcanzar los objetivos fijados en el protocolo de Kyoto.

Estas bolsas se admiten en procesos de compostaje al responder a los criterios establecidos en la normativa europea EN13432. En Cataluña pueden disponer del Distintiu de Garantia de Qualitat ambiental otorgado por el Departament de Medi Ambient i Habitatge. Normalmente, los municipios distribuyen dos paquetes de bolsas compostables gratuitas por vivienda durante la campaña de implantación de la recogida, informan sobre sus beneficios ambientales y promueven la distribución de este tipo de bolsas entre los comercios de su ámbito, a la vez que comunican qué establecimientos las distribuyen.

² Documento preliminar

³ Documento preliminar

⁴ En el caso del Mater-Bi (bioplástico producido por Novamont S.p.A) a partir de recursos renovables de origen agrícola y utilizando tecnologías de bajo impacto ambiental.

Uno de los aspectos significativos en la captación del residuo orgánico, en relación a las posteriores operaciones de tratamiento es el grado de pureza del material recogido. A partir de los resultados de las caracterizaciones de la FORM⁵ del año 2007 se puede obtener el porcentaje promedio del total de impurezas de la materia orgánica recogida selectivamente en Catalunya y el porcentaje promedio de las bolsas de plástico presentes en ella.

Tabla 1. Total de impurezas y bolsas de plástico en las caracterizaciones de FORM 2007 en Catalunya (% en peso)

	% Total impurezas	% Bolsas de plástico ⁶
Promedio	10,32	1,75
Valor máximo	60,91	7,92
Valor mínimo	0,02	0,00

<https://sdr.arc-cat.net/sdr/ListCaracteritzacions.do>

Durante el año 2006 se trataron biológicamente alrededor de 256.051 toneladas de FORM en Cataluña. Tomando este valor para el 2007⁷, 26.424 toneladas correspondían a materiales no compostables y de éstas, 4.481 toneladas eran bolsas de plástico; residuo que se destina a un tratamiento finalista. Considerando un precio medio de vertido en Cataluña de 30 €/tonelada (PROGEMIC 2007-2012), más los 10 €/tonelada del cánon de residuos⁸ sólo la disposición de las bolsas de plástico supondría un coste de unos 180.000 euros.

Analizando los resultados de las 924 caracterizaciones del año 2007 de la FORM domiciliar y con menos de un 50% de residuo verde y relacionando el porcentaje total de impurezas con el porcentaje de bolsa de plástico se obtiene el siguiente gráfico.

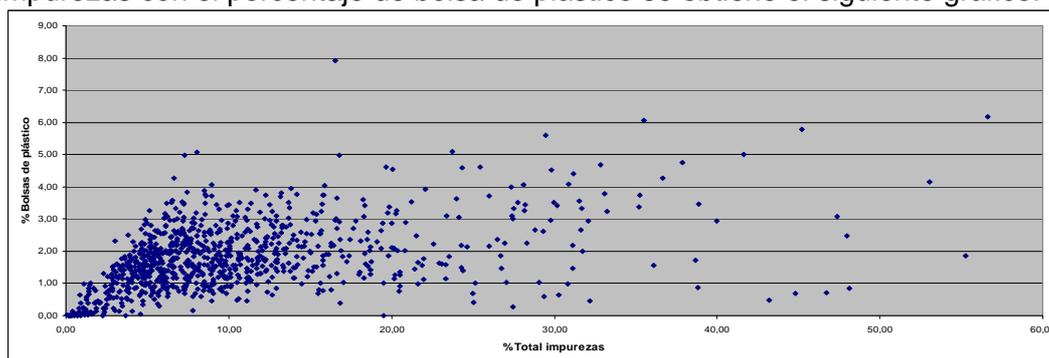


Fig. 1 Relación entre el total de impurezas de la FORM y el porcentaje de bolsa de plástico

Sólo el 3% del total de las caracterizaciones que corresponden a 13 municipios catalanes⁹ tienen un porcentaje de bolsas de plástico inferior a 0,1; el 57% de estas caracterizaciones están por debajo del 1% de impurezas totales, el 89% por debajo del 2% y todas por debajo del 5%. En 12 de estos municipios utilizan la bolsa compostable de manera obligatoria para la recogida selectiva de la FORM y nueve tienen el sistema de recogida de residuos puerta a puerta implantado.

⁵ Determinación del tipo, composición, peso y/o volumen y proporción de los diferentes componentes de una muestra de residuo orgánico municipal.

⁶ Para determinar el porcentaje en peso de las bolsas de plástico la Agència de Residus de Catalunya ha aplicado, a partir del año 2007, un factor corrector de la humedad de 0,54.

⁷ Actualmente no se conoce la cantidad total tratada el año 2007, por este motivo se trabaja con los datos del 2006.

⁸ Impuesto con la finalidad ecológica de fomentar la valorización mediante el gravamen de la disposición de los residuos. <http://www.arc-cat.net/ca/municipals/canon/index.html>

⁹ Artesa de Lleida, Balenyà, Boadella i les Escaules, Brull, Centelles, Folgueroles, Girona, Malla, Sta. Eulàlia de Riuprimer, Seva, Taradell, Tona y Viladrau.

Se observa también que todas las caracterizaciones con un porcentaje total de impurezas inferior a 2 % (el 6,5% de las 924 caracterizaciones) tienen un porcentaje de bolsas de plástico por debajo de 1 % (solamente una lo supera con un 1,02%).

Existen 195 caracterizaciones (el 21% respecto el total) con menos de un 1% de bolsa de plástico. Si bien es cierto que el hecho de tener un porcentaje de bolsa de plástico bajo no implica necesariamente que se estén usando las bolsas compostables y por lo tanto que se contenga el porcentaje total de impurezas; esto sucede en 22 caracterizaciones que tienen como media un 27,5% de materiales no compostables.

Podemos afirmar que el uso de bolsas compostables sobre todo en recogidas puerta a puerta¹⁰, al ser semitransparentes, facilita un control de las impurezas durante la recogida del residuo. Por este motivo el porcentaje de impurezas es casi inexistente, y también por no tener la bolsa de plástico como impropio y por la mayor corresponsabilización del ciudadano que, convencido e informado del porqué usa la bolsa compostable, no introduce en la matriz orgánica otros residuos no biodegradables. Si esta FORM de alta calidad no viniese mezclada en la planta de tratamiento con FORM de calidad escasa se evitarían muchas de las repercusiones negativas que conlleva la presencia de impurezas: disminución del espacio útil que reduce la capacidad de tratamiento o bien la duración del proceso; desgaste y averías en los equipos, instalaciones, etc.; la presencia de plástico film dificulta el mantenimiento de condiciones aeróbicas al obstaculizar el flujo de aire a través de la masa; la dispersión de volátiles y un impacto visual durante el proceso; la necesidad de extraer las impurezas que determina una mayor complejidad y inversión en las líneas de pre y post tratamiento, soportar los costes del transporte y disposición del residuo además de las inevitables pérdidas de materia orgánica (Martín & Giró, 2008).

La proporción de impropios en el residuo entrante afecta a la calidad final del compost debido a la presencia de impurezas físicas (fragmentos de vidrio, plásticos, metales...) y de contaminantes químicos.

Es interesante destacar una prueba piloto de compostaje de máxima simplicidad tecnológica llevada a cabo con FORM de alta calidad, recogida mediante el sistema puerta a puerta en diversos municipios de la Mancomunitat Intermunicipal la Plana y financiada por la Agència de Residus de Catalunya. Es fundamental el papel que juegan las bolsas compostables implantando su uso obligatoriamente en la recogida doméstica y comercial de la FORM de estos municipios y permitiendo prescindir de las operaciones de pre y post-tratamiento como se puede observar en las imágenes (Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7). Hoy en día ya está aprobada la construcción de una planta de estas características.



Fig. 2, 3 y 4 FORM recogida por la Mancomunidad Intermunicipal la Plana; mezcla y homogenización de la FORM con fracción vegetal; sistema de compostaje utilizado en la prueba piloto (con ventilación y cubierta textil) antes de llenarlo.

¹⁰ Sistema de recogida selectiva de los residuos municipales que se fundamenta en el hecho que los poseedores de los residuos efectúan la segregación de las diversas fracciones de los residuos en origen, pero en vez de depositarlas en unos contenedores que de forma permanente se encuentran en la vía pública, las diversas fracciones se recogen directamente en el punto de generación de acuerdo con un calendario establecido (Coll *et al.*, 2008).

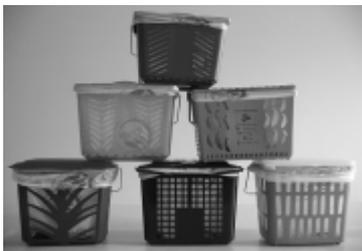


Fig. 5, 6 y 7 Sistema de compostaje utilizado en la prueba piloto lleno; vista general del sistema de compostaje utilizado en la prueba piloto lleno y con la cubierta textil colocada; aspecto del material (bajo cubierta) después de unas semanas de compostaje. (Martín & Giró, 2008)

Diferentes estudios italianos analizan el efecto beneficioso de la bolsa compostable y evidencian también que la FORM recogida con bolsa compostable tiene más calidad y permite condiciones técnicas de compostaje más simples (Francia *et al.*, 2000). Disminuye el rechazo que se genera en las plantas de tratamiento y aumenta la calidad en el compost final (Franz *et al.*, 2004; Fattoretto, 2006). El mayor coste¹¹ de las bolsas compostables es ampliamente compensado por las ventajas económicas que se obtienen en los costes de tratamiento y de gestión del rechazo (Bianchi & Orlando, 2000; Bresolin & Guarnieri, 2007).

3. Influencia del sistema aireado en el tratamiento de la FORM

El sistema aireado es el uso combinado de un cubo perforado en toda su superficie y una bolsa compostable (Fig. 8). Gracias a la transpirabilidad y a la permeabilidad al vapor de agua de las bolsas compostables, el sistema aireado favorece



la evaporación de gran parte del agua contenida en la materia orgánica hasta llegar a reducciones del peso del residuo del 18% en tres días de almacenaje o superiores al 30% en siete días¹² (Novamont, 2005). Esto permite un ahorro económico en la recogida y en el posterior tratamiento de compostaje, generándose además, menos lixiviados en la planta. En Stawanger (Noruega), ciudad de unos 100.000 habitantes, el uso del sistema aireado ha permitido reducir los costes globales de gestión en más de un 15% (Novamont, 2005).

Fig. 8 Sistema aireado

El continuo intercambio de aire entre el residuo y el ambiente donde se encuentra permite reducir los fenómenos fermentativos, anaeróbicos y, por lo tanto, la aparición de malos olores, hongos y la acumulación de vapor de agua condensado en el cubo (Fig. 9 y 10) (Martín, 2002). El sistema aireado incrementa además la capacidad de resistencia mecánica de la bolsa compostable (Colombo *et al.*, 2005; Bresolin & Guarnieri, 2007). Todo esto reduce las molestias, tiende a generar un mayor "confort" para el ciudadano, lo que estimula la participación y aumenta la cantidad y la calidad de la FORM recogida disminuyendo los costes de tratamiento finalista al disminuir la fracción resto de los residuos municipales.

¹¹ En función de las cantidades y de si la bolsa compostable se adquiere mediante concurso público a través de la administración o en la grande distribución el coste de ésta respecto la bolsa de PE es de 1,5 a 4 veces mayor.

¹² El valor de reducción alcanzado depende básicamente de la tipología de la fracción orgánica separada, de la frecuencia de recogida, de la geometría del cubo perforado, de la temperatura y humedad ambiental, de la corriente de aire en el interior del hogar, etc.

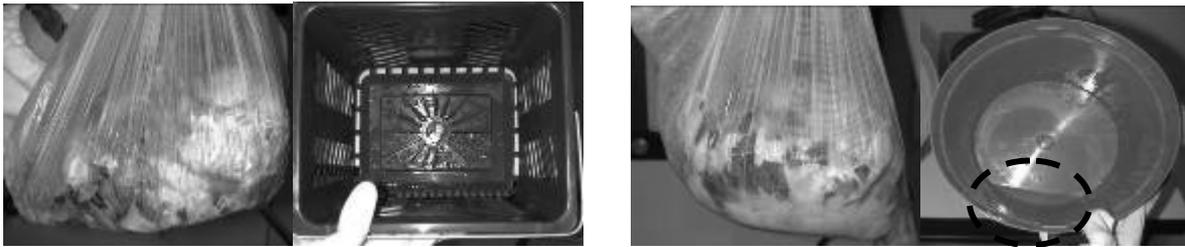


Fig. 9 y 10 Condensación del vapor de agua al cuarto día de almacenaje en el sistema aireado y en el sistema tradicional.

4. Conclusiones

La recogida de la FORM mediante el uso habitual de la bolsa compostable es más eficiente –y el material recogido de mejor calidad– respecto la FORM recogida en bolsa de PE. Comporta, además, un menor coste de tratamiento y una mayor calidad en el compost final.

Con el uso del sistema aireado se reduce el peso de materia orgánica debido a la evaporación de parte de su alto contenido en agua, con lo que se generan menos lixiviados en la planta de compostaje, además de reducirse los costes globales de gestión. Des del punto de vista del usuario es ciertamente importante la resistencia de la bolsa, evitar las roturas, las acumulaciones de vapor de agua condensado en el cubo y los malos olores. Con el sistema aireado se reducen estas molestias y ello posibilita una mayor participación ciudadana en la separación de la FORM, elemento central en todo programa de gestión de residuos.

5. Agradecimientos

Agradezco a F. Giró, I. Puig y B. Martín sus contribuciones al presente artículo.

6. Referencias

- Bianchi, D., Orlando, M. "Effetti economici delle modalità di conferimento della frazione organica nei processi di compostaggio". Commissionat per *Ambiente Italia i Novamont* (Versari, M., Degli Innocenti, F.), 2000.
- Bresolin, M., Guarnieri, M. "Sperimentazione sull'utilizzo dei sacchetti in carta e Mater-Bi". Consorzio Azienda Treviso Tre, 2007.
- Coll, E., Colomer, J., Giró, F., Martín, P., Puig, I., Salvans, C., Segalés, D. 2008. Cap. 2: "Introducció als sistemas de recollida porta a porta". En: Manual municipal per a la recollida selectiva porta a porta a Catalunya. En prensa.
- Colombo, A., Martín, P. (Novamont). "L'Europa que ha escollit el Mater-Bi". *Novamont Informa Butlletí periòdic sobre recollida selectiva*. (octubre 2007).
- Colombo, A., Tosin, M., Bertani, R., Garaffa, C. (Novamont). "Dossier L'efficienza del sistema areato nella raccolta differenziata della frazione organica". *Novamont Informa Raccolta differenziata* (octubre 2005).
- Francia, C., Spampinato, P.L., Daidone, A., Monella, P., Rebecchini, G. "La raccolta differenziata dei rifiuti organici, i sistemi e i contenitori". Federambiente, 2000.
- Franz, L., Germani, F., Paradisi, L., Bergamin, L., Ceron, A. "Influenza della purezza merceologica della FORSU sulla produzione di scarti negli impianti di compostaggio e sulla qualità del compost finito": Osservatorio Regionale per il Compostaggio. Ecomondo 2004. VI Conferenza nazionale sul compostaggio. Rimini, 2004.
- Fattoretto, G. "I cambiamenti sulla raccolta differenziata". Osservatorio Regionale Rifiuti. Tutte le novità del D.Lgs 152 del 3 aprile 2006 in materia di rifiuti. Milano, 2006.
- Martín, P. (Novamont) "La bolsa biodegradable de Mater-Bi en el sistema aireado" (deseembre 2002). Inèdit.

Martín, P., Giró, F. 2008. Cap. 12: "Influència de la recollida porta a porta en el tractament de les diverses fraccions residuals". En: Manual municipal per a la recollida selectiva porta a porta a Catalunya. En premsa.

Novamont. "Due nuovi primati per il Mater-Bi, il primo film termoplastico certificato compostabile in ambiente domestico. Che respira" (2005) www.novamont.com

Programa de Gestió de Residus Municipals a Catalunya 2007-2012. Document preliminar. Agència de Residus de Catalunya. Annex 9: "Costos per als ens locals derivats de l'aplicació del PROGEMIC 2007-2012.

<https://sdr.arc-cat.net/sdr/ListCaracteritzacions.do>

<http://www.arc-cat.net/ca/municipals/canon/index.html>

<http://www.european-bioplastics.org>