

Situación del compostaje doméstico y comunitario en el Estado Español: 05 Materiales

Primer borrador de trabajo, 2012

**Raúl Urquiaga Cela
Sergio de Santos Medina
Beatriz Martín Castro
Compostaenred, 2012**



Situación del Compostaje doméstico y comunitario en el Estado Español: 03 Promotores

Proyecto de investigación, intercambio de información y cohesión de la Red de Entidades Locales por el compostaje doméstico, Compostaenred.

El documento completo está formado por las siguientes monografías:

1. Introducción y metodología
 2. Resumen Legislativo
 3. Promotores
 4. Comunicación y relaciones
 - 5. Materiales**
 6. Perfiles de usuarios
 7. Centros educativos
 8. Compostaje comunitario
 9. Centros municipales de compostaje
 10. Vermicompostadores
 11. Análisis cuantitativo
 12. Estimaciones económicas
- A1. Referencias (bibliografía, webs, TFC,...)
A2. Agenda de contactos
A3: Doce experiencias en Catalunya

COMPOSTA EN RED
Red Estatal de Entidades Locales por el
Compostaje Doméstico y Comunitario
Plaza de la Constitución s/n
28522 Rivas Vaciamadrid (Madrid)
Tfnos: 91 322 23 35; 91 660 27 00 ext. 3335
www.compostaenred.org
NIF G85579530

5. Materiales	4
5.1. El compostador	5
Factores influyentes en la elección de compostador.....	6
Aspectos de los compostadores valorados positivamente	7
Aspectos de los compostadores valorados negativamente	8
Motivos de cambio de compostador.....	8
Conclusiones.....	9
5.2. La trituradora.....	9
Motivos de elección de la trituradora	10
Aspectos de las trituradoras valorados positivamente.....	11
Aspectos de las trituradoras valorados negativamente.....	11
Herramientas de volteo.....	12
Anexo I. Fichas de los modelos de compostadores utilizados	16
Anexo 2. Comparativa de siete trituradoras utilizadas en el proyecto de compostaje de Rivas Vaciamadrid	23
Conclusiones.....	24

5. Materiales

Uno de los elementos básicos en el diseño y desarrollo de programas de compostaje doméstico es la disposición a los participantes de una serie de materiales que faciliten la reducción adecuada de los residuos así como el proceso de compostaje mismo. Lo más habitual es que se faciliten como mínimo compostadores, o al menos la formación o los medios para fabricarse uno. Casi podríamos decir que sin compostador facilitado no existiría en sí mismo un programa de compostaje doméstico.

Junto al compostador los distintos proyectos ofrecen otros materiales tales como trituradoras, manuales, aireadores, cubos, cribas etc., lo cuales además de ser herramientas útiles para el participante, suponen un elemento de cohesión importante.

La intención de este capítulo es exponer qué tipo de materiales se vienen usando hasta la fecha, su calidad y adecuación para así aportar algo de luz sobre los más adecuados para su uso en los futuros proyectos.

~~La elección de los materiales que se pueden usar para compostar puede hacer variar el precio global de una campaña. Por los datos que tenemos, no parece que afecte directamente a los resultados del compost obtenido ni a su calidad.~~

Con el objeto de recoger información sobre los materiales empleados en las distintas experiencias de compostaje doméstico en España se elaboró un cuestionario destinado a entidades locales y promotores que se envió de forma generalizada, en la primavera de 2011, con la ayuda de la Oficina Técnica de Composta en Red. Se recogió así información de una veintena de entidades de ocho comunidades autónomas (Asturias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Islas Baleares, Madrid y Navarra). Algunas de las entidades que respondieron al cuestionario como las ONGs Adegas y Amigos de la Tierra agrupaban en sus contestaciones varios proyectos, unos 18. Teniendo en cuenta la cantidad de proyectos actualmente en marcha en el Estado, creemos que los datos que aquí se exponen representan una muestra muy representativa de la realidad existente.

Por otro lado se ha obtenido información de una serie de cuestionarios-fichas más amplios que Composta en Red recogió durante 2010 entre todas aquellas entidades locales que habían realizado algún tipo de proyecto hasta ese momento. Este material sirvió como base del primer borrador de este estudio. En total se encuestaron a unas 50 personas o entidades. Estas encuestas han servido sobre todo para ampliar información de entidades que no contestaron al cuestionario de 2011.

Toda esta información se ha volcado a un documento excel para su tratamiento posterior. Este proceso ha sido realizado desde el Programa de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid en coordinación directa con la Oficina Técnica de Composta en Red.

5.1. El compostador

A la hora de desarrollar un proyecto local de compostaje doméstico seguramente el material más importante es el compostador empleado por los participantes. En función de distintas variables (calidad, precio, disponibilidad en el mercado, funcionalidad, tamaño...), los distintos promotores han elegido distintos modelos de compostadores para sus experiencias.

Una primera opción consiste en no usar ningún tipo de material para compostar. Suele denominarse compostaje en montón o en pila y corresponde al modelo más tradicional y próximo al estercolero rural más antiguo. En la Mancomunidad La Plana (Barcelona) se contabiliza también este sistema puesto que también es un modelo de prevención de residuos. Otra posibilidad consiste en la autofabricación de elementos de contención de los residuos orgánicos. Se pueden ver algunos ejemplos en el anexo 7.3 en Galicia. Se pueden fabricar compostadores con bidones de lata, con palés, con varilla y rejas de metal, etc.

Normalmente en los proyectos en los que a los participantes no se les suministra compostador se les da al menos la formación necesaria para su fabricación y mantenimiento, así como otros elementos de seguimiento y cohesión.

Existe un gran número de compostadores disponibles para adaptarlos a las necesidades estéticas de los participantes o del municipio. Uno de los más conocidos sea el "modelo austriaco", de diversas capacidades, con paredes modulares unidas con varillas que le hacen accesible por todos sus lados, con tapa y sin fondo. Distintos fabricantes han *copiado* este diseño al ser un tipo muy versátil, cómodo para el usuario, fácil de transportar y almacenar y útil en el proceso de compostaje. Otro modelo de compostador sería el "compacto", con paredes cerradas y dotado de pequeñas puertas en la parte inferior para extraer el compost.

En el 2008 Torres y Rudé de la Universidad de Barcelona sometieron a estudio 10 modelos comerciales de compostadores, llegando a la conclusión que los resultados diferían muy poco exceptuando un par de compostadores que no soportaron la experimentación. Uno de ellos fue una bolsa de plástico que se usa para comportar césped de jardín.

Los datos obtenidos de las distintas iniciativas nos muestran la gran cantidad de modelos distintos que se ha utilizado en los diez años que vienen funcionando experiencias de compostaje doméstico en España. En concreto se han probado 16 modelos distintos en 36 experiencias. Algunos de estos modelos se han utilizado en sus distintas versiones como el Combox (300 , 450 y 600 litros), Komp (320, 420 y 800 litros) y Bioflower (400 y 600 litros).

Los modelos más utilizados han sido el Combox y el Komp (14 experiencias cada uno) y el RRR (5 experiencias), este modelo actualmente retirado del mercado. Existen varios modelos que tan sólo se han utilizado en una

experiencia, siendo en la mayoría de los casos sustituidos por otros por no reunir la suficiente calidad para ser empleados en los proyectos. Modelos que han sido rechazados por no tener suficiente calidad, a juicio de los responsables de los proyectos, han sido 8: RRR, Bioflower, Ecoking, RD310, Thermoking, Rapid Composter, Toro y Thermo Compost.

Modelo	Fabricante	Capacidad	Nº proyectos
RRR	Compostadores SL	400	5
Combox	Compostadores SL	300	7
Combox	Compostadores SL	450	5
Combox	Compostadores SL	600	2
Komp	Container	240	1
Komp	Container	320	8
Komp	Container	420	3
Komp	Container	800	2
Bio Flower	Flower	400	1
Bio Flower	Flower	600	1
Eco King	Graf	400	2
RD 310	Kiabi	310	1
Thermo King	Graf	400	1
Rapid Composter	Graf	280	1
Ecomaster	Graf	300	1
Milko	Milko	290	1
Toro		325	1
Madera <i>Torrefactada</i>	(empresa canadiense)	400	1
Leroy Merlin		350	1
Horto 420	Sartori Ambiente	420	1
Thermo Compostador Handy	Handy	470	2
Madera Escuela Taller	CEE Fundación Areté	1000	1

La capacidad de los compostadores varía entre los 240 litros del Komp utilizado en Rivas Vaciamadrid en 2002 y los 1000 litros del compostador de madera de Fundación Areté utilizado en el proyecto de la Mancomunidad de La Plana.

El tamaño medio utilizado es de 440 litros.

Factores influyentes en la elección de compostador

Los factores que más influyen a la hora de elegir un modelo de compostador son varios. El motivo que más influye es el económico, seguido del material utilizado, de la funcionalidad y del servicio ofrecido por el distribuidor.

En cuanto al material utilizado se ha valorado positivamente que los compostadores sean producidos con plásticos reciclados. En cuanto a la funcionalidad se ha valorado que sea modulable, la apertura de puertas por todos sus lados y su eficiencia a la hora de mantener las condiciones apropiadas para el proceso. Respecto al servicio ofrecido por la empresa, se

ha valorado positivamente el hecho de que se ofrezca un asesoramiento directo al vecino, cuestiones de logística y de transporte.

En la tabla pueden apreciarse las distintas variables valoradas a la hora de decidir qué compostador utilizar.

Causas por las que se elige el compostador	
Económicos	8
Material utilizado	5
Funcionalidad	5
Servicio ofrecido por el distribuidor	5
Procedencia del compostador	3
Calidad	3
Experimentación del modelo	2
Único distribuidor conocido	2
Conocimiento del modelo	2
Estética	1
NS/NC	7

Aspectos de los compostadores valorados positivamente

Se preguntó a los responsables de los proyectos sobre los aspectos tanto positivos como negativos de los compostadores una vez utilizados. En cuanto a los primeros, los que más se han señalado han sido cuestiones relativas a aspectos técnicos respecto al desarrollo del proceso (correcta aireación, aislamiento exterior, control de humedad...), facilidad de extracción del compost ya hecho a través de las puertas inferiores y la durabilidad del compostador y de los materiales que lo componen (varillas, tapas, bisagras...).

También se valora positivamente cuestiones como el tipo de material con el que está fabricado el compostador, prefiriéndose materiales que sean reciclados y/o reciclables; aspectos relativos al manejo del compostador como poco peso, facilidad de transporte y facilidad de montaje; la estructura del compostador (como su carácter modulable, o sistema de apertura por todos sus lados; o cuestiones de logística como el tipo de embalaje en el que se presenta. También se ha tenido en cuenta su estética adaptada a los jardines de los participantes y que sea un modelo que a los participantes les ha gustado.

Aspectos positivos (contestaciones agregadas)	
Funcionalidad para hacer el proceso	8
Facilidad de extracción del compost	7
Resistencia de los materiales	6
Material reciclado	5
Facilidad de montaje	4
Estructura de compostador	4
Peso/Facilidad de transporte	4
Tipo de embalaje	3
Estética	1

Aceptación de los participantes	1
NS/NC	4

Aspectos de los compostadores valorados negativamente

En cuanto a los aspectos negativos, muy mayoritariamente se tiene en cuenta la escasa durabilidad de los materiales y partes del compostador (varillas de unión de las partes, puertas, bisagras, dureza del plástico...). Seguidamente se valora la dificultad para extraer el compost y poder acceder al interior del compostador.

Aspectos negativos (contestaciones agregadas)	
Fragilidad de los materiales	24
Dificultad de extracción del compost	8
Deficiente funcionalidad para hacer el proceso	5
Estructura de compostador	5
Peso/Dificultad de transporte	4
Material no reciclado	2
Precio	2
Procedencia extranjera	2
Dificultad de montaje	1
NS/NC	0

Hay modelos en los que el sistema de puertas no permite llegar a todos los puntos del interior. Por otro lado también ha considerado el compostador desde un punto de vista del mantenimiento de las condiciones idóneas para realizar el proceso de compostaje (aireación excesiva o ausencia de ventilación, entrada de agua, aislamiento respecto a la temperatura exterior...); e igualmente la estructura física del compostador, normalmente si el compostador es de una sola pieza.

Al igual que se identificaba como elemento positivo de algunos modelos su peso y su facilidad de transporte, también se ha considerado este elemento para aquéllos modelos más pesados o con gran volumen. Otros aspectos como el precio, el material no reciclado, su procedencia extranjera o la dificultad para el montaje también han sido valorados negativamente.

Motivos de cambio de compostador

Como se comentaba más arriba, existen ocho modelos que han sido sustituidos en varias experiencias. Igualmente se ha preguntado por las causas que han motivado su cambio.

Éstas tienen que ver con los aspectos negativos mencionados anteriormente pero en algunos casos, valoran negativamente algún aspecto del compostador no ha llevado necesariamente a cambiar de modelo.

Por el contrario también existen casos, que valorando positivamente un modelo, ha sido cambiado por razones de experimentar nuevos modelos en el mercado o bien por cuestiones económicas.

Motivos por los que se desecha el compostador	
Calidad del compostador	3
Económicos	3
Procedencia extranjera	2
Producto no reciclado	2
Problemas de logística	1
Experimentar otros modelos	1
NS/NC	8

5.2. La trituradora

Para el éxito en el tiempo de una experiencia de compostaje doméstico municipal, es importante disponer de biotrituradoras a disposición de los participantes. Éstas suponen una herramienta muy útil para el ciudadano ya que con escaso esfuerzo consigue reducir el tamaño de los restos vegetales, acelerando así el proceso de compostaje y aumentando el volumen que puede procesar el compostador. Además es un elemento de cohesión y seguimiento, ya que permite a los responsables del proyecto verificar el grado de funcionamiento de la experiencia y la satisfacción vecinal a lo largo del tiempo.

Sin embargo, la trituradora no es un elemento que aparezca en todos los proyectos de compostaje, bien sea por falta de presupuesto, o porque algunos promotores no lo consideran fundamental para el compostaje doméstico.

Además, se han dado casos de proyectos con trituradora en la que ésta ha tenido poca o ninguna aceptación por parte de los participantes, como son los casos de Leganés (Madrid) y algunos municipios de Asturias.

En el mercado se encuentran una serie de modelos que han sido elegidos por cada proyecto de compostaje en función de sus características.

Modelo	Fabricante	Nº proyectos
AXT 2000 HP	Boch	3
AXT 25 TC	Boch	1
AXT 2500	Boch	6
AXT 25D	Boch	1
AXT Rapid 2200	Boch	5
Bio 40	Caravaggi	1
Bio 175 E	Honda	1
Vicking GE 150	Vicking	1
Vicking GE 220	Vicking	1
Vicking GE 250	Vicking	1
Vicking GE 270	Vicking	1
Vicking GE 345	Vicking	2
Gardena 2500	Gardena	1
Sin especificar		4
No usa trituradora		11

En la tabla se pueden ver todas las trituradoras utilizadas en los proyectos de compostaje analizados.

La gestión de las trituradoras dentro de los proyectos de compostaje doméstico sigue, fundamentalmente dos modelos. El 75% de los proyectos tienen una gestión centralizada, esto es, la trituradora se encuentra en una instalación del promotor, y es solicitada por los participantes al proyecto, que la recogen, la utilizan en su domicilio y la devuelven a los gestores para que otros puedan hacer uso de ella.

Otro modelo, que aparece en el 25% de los proyectos, consiste en que la trituradora se encuentra en el domicilio de alguno de los participantes, que la comparte con los demás mediante préstamo. En algunos proyectos que han utilizado este sistema se han encontrado problemas de organización entre los propios participantes.

En ambos casos el mantenimiento de la máquina suele llevarlo el promotor del proyecto.

Motivos de elección de la trituradora

Los factores que más influyen a la hora de elegir un modelo de trituradora son tres: la opinión del distribuidor o usuario, versatilidad y economía .

El motivo más repetido tiene que ver con el hecho de que en los proyectos de compostaje se necesita triturar no sólo restos leñosos duros, sino también restos más verdes y flexibles. Así, las trituradoras que son capaces de realizar los dos trabajos son las preferidas por todos los promotores.

Motivos por las que se elige un modelo determinado de trituradora	
Recomendación	8
Necesidad de triturar restos verdes	7
Económicos	6
Calidad	3
Ofrecida por el promotor	1
Sencillez	1
Facilidad de mantenimiento	1

Otro factor influyente es la recomendación, bien del por parte del distribuidor de las trituradoras (que en los casos estudiados coincidía con el del resto de materiales del proyecto); bien por parte de quien financiaba la experiencia, o bien por los responsables de otros proyectos de compostaje.

El tercer factor de valoración es el económico, con lo que se han ido a modelos baratos o bien a otros que ofrecieran una buena relación calidad precio.

Además, hay otras cuestiones que, como puede observarse en la tabla, influyen a la hora de escoger trituradora: la calidad de la misma, la sencillez de uso y la facilidad de mantenimiento han sido valoradas como relevantes a la hora de decantarse por uno de los modelos ofrecidos en el mercado.

Aspectos de las trituradoras valorados positivamente

Los aspectos mejor valorados de las trituradoras una vez utilizadas, están relacionados por una parte con la calidad del aparato y por otro con el diseño del mismo.

Se valora positivamente la propia calidad de la trituradora: la resistencia de las cuchillas, la potencia, el rendimiento, etc.

En cuanto al diseño se valora especialmente que la tolva de alimentación sea amplia, y que la trituradora sea manejable y fácil de usar.

Pueden comprobarse en la tabla el resto de aspectos positivos que se han destacado.

Aspectos positivos (contestaciones agregadas)	
Calidad	6
Tolva de alimentación amplia	5
Potencia	3
Manejable y fácil de usar	2
Rendimiento	2
Facilidad de transporte	2
Fácil de mantener	1
Funcionalidad	1
Capacidad para astillar	1
Silenciosa	1
Versatilidad	1

Aspectos de las trituradoras valorados negativamente

En cuanto a los aspectos negativos, muy mayoritariamente se tiene en cuenta la dificultad para su traslado, ya que en la mayoría de proyectos la trituradora tiene que ser transportada por particulares. Así, el peso y el volumen de la trituradora suelen ser aspectos fundamentales a la hora de escogerla.

La dificultad de las distintas máquinas para triturar todo tipo de restos, ha sido también un aspecto negativo reseñado por casi todos los promotores. Como puede verse en la tabla, son distintos los materiales que las distintas trituradoras no pueden gestionar correctamente.

Otro aspecto valorado negativamente es el gran esfuerzo que tienen que realizar para mantener las trituradoras funcionando correctamente. Los embozamientos, la rotura de tornillos y la escasa potencia de algunos modelos han sido también reseñados por los encuestados.

Aspectos negativos (contestaciones agregadas)	
Dificultad para su traslado	5
No tritura ramas gruesas y secas	4
Problemas para triturar el material flexible	4
Requiere mucho mantenimiento (ajuste continuado del rotor, desgaste de las cuchillas...)	4
Embozamientos	3

Rotura de tornillos	2
Escasa potencia	2
Problemas con tierra y piedras	1

5.3. Herramientas de volteo

Las herramientas de volteo son un complemento muy útil para el compostaje. Al remover profundamente el montón, se facilita proceso y se evitan gran parte de los problemas más frecuentes.

El 70% de los proyectos de compostaje facilitan herramientas de volteo a los participantes. En la mayor parte de los casos el volteador se regala o se cede. En este último caso el participante tiene que devolver la herramienta si se da de baja en el proyecto.

Una minoría optan por la venta o el préstamo.

Forma de adquisición	
Regalada	9
Cedida	8
Vendidas	2
Prestada	1

Encontramos tres tipos de volteadores: tipo sacacorchos, tipo lanza o flecha y tipo horca.

En cuanto a las de tipo sacacorchos, que son, como se puede ver en la tabla, las más utilizadas, los aspectos positivos que destacan los promotores son su gran funcionalidad si los restos se encuentran bien triturados (facilidad de volteo), su resistencia, eficacia y sencillez de manejo. Le achacan la dificultad de voltear en grandes compostadores o cuando los restos no están bien triturados.

El volteador tipo lanza tiene como aspectos positivos que es muy manejable, pero como negativos que remueve de forma menos eficaz.

Tipo de herramienta	
Sacacorchos	13
Lanza o flecha	4
Horca	2
Prestada	1

5.4. Manuales de compostaje

Un material que aparece en una gran mayoría de los proyectos de compostaje doméstico es un manual, que suele ser un material didáctico en el que se explica el proceso del compost y se dan las principales claves para poner en marcha el compostador, además de dar otra serie de

explicaciones, más o menos extensas sobre los residuos, problemas que pueden surgir, etc.

La mayor parte de los promotores hacen entrega del manual en el momento en el que se realiza la formación de los participantes. El 60% de los proyectos participantes en nuestro estudio entregan el manual en papel, mientras que el otro 40% bien lo envían por correo electrónico o bien lo tienen colgado en su página Web para que los interesados puedan descargárselo.

Quedaría pendiente para un estudio posterior poder valorar los contenidos aportados, la calidad de los mismos, así como su utilización por parte de los participantes.

5.5. Otros materiales

Además del compostador, y como hemos visto, en la mayoría de los casos el manual, hay algunos promotores que entregan otros materiales para favorecer el proceso de compostaje.

Otros materiales	
Material estructurante	8
Cubo para los residuos orgánicos de cocina	6
Pegatinas	5
Cribas	4
Documentación adicional	3
Muestras de compost	2
Aceleradores	1

Como se puede observar en la tabla el material estructurante es elemento más aportado para facilitar el proceso. Se reparte con los compostadores en el municipio de Illa de Arousa (Pontevedra). En los proyectos de la EMSHTR, quien dispone de una planta de tratamiento de poda a nivel industrial, los participantes pueden obtener, a través de los encargados del seguimiento el material estructurante que necesiten.

También es frecuente que se obsequie a los participantes con un pequeño cubo en el que puedan separar los residuos orgánicos de la cocina.

Otro tipo de ayudas son las pegatinas, que suelen contener las claves de lo que se puede añadir y no en el compostador y la documentación adicional.

En los proyectos de COGERSA (Asturias) se facilita a los participantes una muestra de compost, con la recomendación de usarlo como acelerador.

El proyecto de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona ha regalado algún año pluviómetros y cubos aireados con bolsas compostables.

En Rivas Vaciamadrid (Madrid) prestan a los participantes que lo soliciten dos tipos de cribas, una de pie que permite cribar con poco esfuerzo, aunque el nivel de afino es reducido, y otra redonda que conlleva un mayor

trabajo pero con un nivel de afino muy alto. En años anteriores se regalaron guantes de trabajo.

5.6. Conclusiones

En los diez años en los que vienen desarrollándose experiencias de compostaje doméstico en España se han utilizado un gran variedad de modelos de compostadores. Debido a lo ajustados de los presupuestos de los promotores de los proyectos, las cuestiones económicas tienen un gran peso a la hora de decidir por el modelo a elegir, por encima de otros aspectos como lo adecuado del modelo para la realización del proceso de compostaje o su durabilidad.

Parece deducirse que algunos modelos con un coste económico relativamente reducido luego no son rentables para este tipo de proyectos y son desechados por los técnicos que los gestionan. Esto puede originar un coste añadido al promotor ante la necesidad de cambiar estos modelos o sustituir algunas de sus piezas. Y mucho peor, puede significar dificultades y molestias para el participante que pueden devenir en abandono del proceso.

A tenor de las respuestas obtenidas el modelo ideal de compostador para las experiencias de compostaje doméstico vendrá a tener una capacidad de entorno a los 400 litros; hecho de un material reciclado y reciclable; de una estructura resistente y duradera, en la que cada una de sus partes (tapas, bisagras, varillas, puertas) resistan sin problema su uso continuado y su exposición a la intemperie; fácilmente accesible a su interior, tanto para echar los materiales como para voltear y removerlos y como para extraer el compost ya elaborado; sencillo de montar, de transportar y de almacenar; con un buen servicio postventa; y, por supuesto, desde el punto de vista económico, barato. Combinar todos estos factores debe suponer un reto para los fabricantes y distribuidores de compostadores en España.

Respecto a las trituradoras no existe una opinión generalizada respecto a la necesidad de su uso en los proyectos, aunque en la mayoría de los casos analizados sí se considera una herramienta útil para el participante, con el valor añadido de ser un elemento de cohesión y seguimiento.

El factor económico es determinante a la hora de incorporarlas al proyecto y también es lo que más influye a la hora de elegir entre los distintos modelos del mercado. Se busca además que sea un modelo eficiente, fácil de transportar y válido para triturar todo tipo de restos vegetales. Para ello, los responsables de los proyectos se dejan aconsejar tanto por la opinión de los distribuidores como de los responsables de otros proyectos.

Una vez puestas en funcionamiento parece extraerse que la versatilidad buscada no siempre es posible encontrarla en los modelos utilizados. Unos se quejan de que no sirven para tratar restos leñosos y otros que no sirven para restos verdes.

Así, la trituradora preferida es aquella con calidad suficiente, potente, con una tolva suficiente que no dé problemas de embozamientos, ligera y fácil de transportar, resistente y con un escaso mantenimiento.

Otros materiales empleados en los proyectos son las herramientas volteadoras. La mayor parte de ellos las incorporan, regalándolas o cediéndolas de forma gratuita. Una pequeña parte opta por prestarlas o por venderlas. El modelo más utilizado y mejor valorado es el tipo "sacacorchos", por su facilidad de volteo, su resistencia, eficacia y sencillez de manejo.

Un material que no falta en ningún proyecto es el manual con la información básica sobre el proceso de compostaje. En no todos los casos se entrega en soporte de papel, sino que se ha ido imponiendo cada vez más su formato digital para ser enviado por correo electrónico o ser colgado en las páginas web de los promotores.

Quedaría pendiente para un estudio posterior poder valorar los contenidos aportados, la calidad de los mismos, así como su utilización por parte de los participantes.

Otros elementos empleados en una buena parte de los proyectos son material estructurante, cubos de residuos orgánicos, pegatinas y préstamo de cribas, entre otros. Estos materiales sirven además como elementos de cohesión.

Anexo I. Fichas de los modelos de compostadores utilizados

Modelo	Fabricante	Capacidad	
RRR	Compostadores SL	400	
Imagen			
			
Número de valoraciones: 5			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
<ul style="list-style-type: none"> -Único distribuidor que se conocía -Satisfechos con el servicio -Material reciclado -Procedencia 	<ul style="list-style-type: none"> -Fácil montaje -Resistente -Funcional 	<ul style="list-style-type: none"> -Fragilidad de varillas -Fragilidad de bisagras -Fragilidad de las tapas -Difícil manejo -Muy pesado 	Motivos de cambio
			<ul style="list-style-type: none"> -Rotura de varillas

Modelo	Fabricante	Capacidad	
Combox	Compostadores SL	300, 450, 600	
Imagen			
			
Número de valoraciones: 14			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: No
<ul style="list-style-type: none"> -Modelo que se conocía -Servicio ofrecido por la empresa -Económico -Funcional -Comprobar el modelo -Material reciclado -Procedencia -Modulable 	<ul style="list-style-type: none"> -Fácil montaje -Resistente -Funcional -Materiales reciclados -Modular -Asesoría de la empresa -Procedencia -Precio 	<ul style="list-style-type: none"> -Tapa rota -Mal aislado -Diseño poco efectivo (450 l) -Endeble (600 l) -Abombamiento planchas -La tapa cierra mal 	Motivos de cambio

Modelo		Fabricante	Capacidad
Komp		Container	240, 320, 420, 800
Imagen			
			
Número de valoraciones: 14			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
-Ambientales -Funcionalidad -Calidad -Estéticos -Ofrecido por el promotor -Servicio de asesoramiento de la empresa	-Cómodo transportar -Sistema de varillas cómodo -Abertura cómoda -Material resistente -Estéticamente discreto -Plástico reciclado -Funcionalidad -Fácil de montar -Bien aislado -Diseño -Cómodo de usar	-Pasadores de la tapa pueden romperse -Procedencia extranjera -No es plástico reciclado -Post-consumo -Más caro que otros	Motivos de cambio -Económicos -Distancia fabricación -Producto no reciclado -Comprobar otros modelos

Modelo		Fabricante	Capacidad
Bio Flower		Flower	400, 600
Imagen			
			
Número de valoraciones: 2			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
		-Muy débil -Tapa superior muy pequeña y difícil de abrir -Dificultad para acceder al interior	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
---------------	-------------------	------------------

Eco King	Graf	400	
Imagen			
			
Número de valoraciones: 2			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
		-Se rompe la tapa -Se rompen las bisagras -Dificultad para acceder al interior	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad	
Thermo King	Graf	400	
Imagen			
			
Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
	-Resistencia -Durabilidad -Sencillo de montar	-Tapa débil y ligera -Deficiente sujeción de la tapa -Dificultad para acceder al interior	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
Rapid Composter	Graf	280
Imagen		



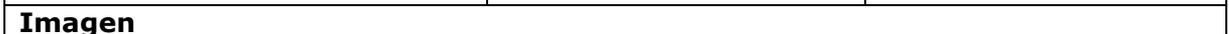
Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
	-100% reciclado y reciclable -Regulación aireación en la base -Estructura rígida -Buen funcionamiento a bajas temperaturas	-Estructura de una pieza -Dificultad de transporte	Motivos de cambio -Razones económicas -Logística del distribuidor

Modelo	Fabricante	Capacidad
Eco Master	Graf	300



Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: No
-Razones económicas del distribuidor -Logística del distribuidor	-100% reciclado y reciclable -Embalaje plano -Tapa con cierre -Doble puerta	-Sin base -Estructura endeble -Demasiada aireación	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
RD 310	Kiabi	310



			
Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
		-Cono de aireación en el interior que se rompe con facilidad -No tiene aireación exterior -Dificultad para acceder al interior	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad	
Milko	Milko	290	
Imagen			
			
Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: No
-Funcionalidad -Económicos	-Práctico -Facilidad de uso		Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad	
Toro		325	
Número de valoraciones: 1			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
-Económicos	-Peso	-Mala calidad de materiales -Muy endeble -Puertas pequeñas	Motivos de cambio Mala calidad

Modelo	Fabricante	Capacidad
Madera "torrefactada"	Canadá	400
Imagen		



Número de valoraciones: 1

Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
-Ambientales	-Aceptación de la gente -Alto grado de aireación	-No dispone de extracción de compost en la parte de abajo.	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
"Leroy Merlin"		350

Número de valoraciones: 1

Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: No
-Económico	-Peso -Fácil montaje -Fácil transporte	-Poco resistente -La tapa se rompe con facilidad	Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
Thermo Compostador Handy	Handy	470

Imagen



Número de valoraciones: 2

Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: Sí
	-Conserva bien la humedad		Motivos de cambio

Modelo	Fabricante	Capacidad
Horto	Sartori Ambiente	420

Imagen

			
Número de valoraciones:			
Motivo elección	Elementos positivos	Elementos negativos	Desechado: No
			Motivos de cambio

Anexo 2. Comparativa de siete trituradoras utilizadas en el proyecto de compostaje de Rivas Vaciamadrid

Desde 2002 en Rivas Vaciamadrid se vienen utilizando distintos tipos de trituradoras, prestadas de forma gratuita mediante un sistema centralizado desde las instalaciones municipales del Centro de Recursos Ambientales Chico Mendes. En este periodo de tiempo se han adquirido 7 modelos de biotrituradoras diferentes, tanto destinadas para tratar restos leñosos, como para restos verdes, como las denominadas "mixtas". En estos casi 9 años hemos podido sacar algunas conclusiones, a través de la experiencia de uso cotidiano, que exponemos a continuación. Las trituradoras que han pasado por el proyecto de compostaje doméstico son:

VIKING GE 220 y **VIKING GE 345**, actualmente fuera de uso y fuera del mercado, fueron las primeras con que contó el proyecto. Tuvieron bastante uso y duraron 5 y 7 años respectivamente. Ambas se utilizaban para restos verdes flexibles, aunque la V345 podía con ramas finas de hasta 2 cm de diámetro. Hay que destacar de ellas su construcción sencilla, la amplia tolva de alimentación, la resistencia de las cuchillas y la facilidad para extraerlas a la hora de afilarlas. Su punto débil lo constituía el interruptor, que hubo que cambiar varias veces. En este sentido había que incidir en la forma en la que se transportaba la trituradora para que se evitaran golpes en esta zona. Otro inconveniente es el peso y lo aparatoso que resulta su transporte, sobre todo en el caso de la V345.

VIKING GE 150 Muy manejable a la hora de transportar ya que sus dimensiones son bastante reducidas. Su uso está destinado para astillar poda, aunque las cuchillas necesitan mucho mantenimiento y no es tan fácil su extracción. Para el Proyecto de Compostaje Doméstico se la ha relegado únicamente para tratar ramaje fino o material verde (puntas de setos, podas de arizónicas y similares, restos de huerto, enredaderas...). Su punto más débil está en sus cuchillas, poco resistentes a un uso prolongado.

VIKING GE 355. La sucesora de la GE 345, muestra mayor agresividad por el número de cuchillas que presenta en su disco: dos principales, dos verticales, dos diametrales... a tener en cuenta a la hora de afilar ya que no es tan fácil extraerlas como en su predecesora. También cuenta con dos posiciones de giro que permiten tratar restos verdes y restos leñosos, aunque su uso para éstos queda reducido a ramas flexibles de no más de 2 cm de diámetro. Un inconveniente es el gran tamaño de la tolva que dificulta su traslado y almacenamiento.

BOSCH RAPID 2200 Sólo la hemos visto desmenuzar adecuadamente la primera vez que se arrancó. Las cuchillas se desgastan rápidamente, por lo que no sirve para material leñoso. El material flexible tiende a enrollarse en el eje del motor, se hace pesada su introducción debido a la estrecha tolva y el empujador no ayuda a solucionarlo. Tiene una escasa potencia. No está preparada para un uso colectivo y requiere mucho mantenimiento. Actualmente no se utiliza.

BOSCH AXT 2500 HP y **BOSCH AXT 25D**. La primera está descatalogada, siendo substituida en el mercado por la segunda. Su sistema de corte se basa en un rodillo de fresar con cuchillas que giran a baja velocidad. Es

potente, silenciosa y cumple su cometido: trocear los restos de poda hasta 4 cm de diámetro si la madera es blanda y está verde. Se nota mucho la diferencia entre procesar poda fresca y poda seca. Las ventajas que ofrece esta última respecto a su antecesora no son tales en el caso de préstamos colectivos ya que, para evitar posibles problemas y por funcionalidad, nunca se va a plegar la tolva ni se va a decir al vecino que la pliegue. Pensamos que la AXT 2500 era más robusta y su tolva discriminaba muy bien el diámetro de rama; la tolva de la AXT 25D admite mayor diámetro del que se debería introducir, por lo que puede acarrear problemas por ser forzadas. Sus puntos débiles son la placa de presión y la pieza de plástico que conecta con la *llave Allen* que acerca la placa de presión a la fresa; no sirven para material flexible ya que se puede enrollar en el eje y lo *muerde* pero sin triturarlo. La 25D lleva un depósito de 53 litros que es necesario utilizar pues hace contacto con la máquina para que funcione. Sus puntos fuertes son su potencia, su durabilidad, su facilidad de transporte y su mínimo mantenimiento, siendo dos máquinas muy adecuadas para préstamos colectivos.

RESÚMEN DATOS TÉCNICOS							
	V220*	V345*	V150	V355	B2200	B2500*	B25D
Sistema de corte	Cuchilla	Cuchilla	Cuchilla	Cuchilla	Cuchilla	Rodillo	Rodillo
Potencia motor (W)	2.300	2.200	2500	2.500	2.200	2.500	2.500
Capacidad de corte, máx. Ø (mm)	30	30	35	35	40	40	40
Rendimiento (Kg/h)					90	150	190
Velocidad corte (rpm)		2.800			3.650	40	40
Par de giro (Nm)					14	652	650
Peso (Kg)	25	33	24	29	12,0	26	31,3
CLASIFICACIÓN PROYECTO RIVAS							
Tipo material	Flexible	Mixto	Flexible	Mixto	Flexible	Ramas	Ramas
Estado	Retirada	Retirada	En uso	En uso	Retirada	En uso	En uso
Calificación (0 a 5)	3	4	2	4	0	5	4

***Actualmente fuera del mercado.**

Conclusiones

Es muy importante elaborar unas normas de uso y recomendaciones que pueda leer el usuario del servicio de préstamo. En éstas hay que resaltar el cuidado durante el transporte para que no se estropeen los interruptores y rebajar a la realidad el diámetro de corte aconsejado por el fabricante, ya que éste siempre está sobredimensionado. Es crucial el no introducir piedras, tierra u otros objetos duros que acaban con las cuchillas. Por ello es muy importante triturar el material antes de introducir en el compostador (nunca después para obtener un compost más fino o ayudar al proceso). No introducir raíces que pudieran llevar restos de tierra o piedras.

Para triturar podas, elegir una trituradora con un sistema de corte por rodillo fresador (lo que da un elevado par de giro). Para triturar material flexible, elegir una trituradora con un sistema de corte por cuchillas (elevadas revoluciones por minuto) y que éstas sean de gran resistencia.

Hemos comprobado que los fabricantes tienden a ofrecer una versatilidad a las trituradoras que luego realmente no tienen. O bien funcionan correctamente con restos leñosos o bien funcionan correctamente con restos flexibles, pero no existe un producto que se adapte a todas las necesidades generadas en un jardín o huerto. Los productos vendidos como mixtos (V150 o B2200) no acaban de tener un rendimiento adecuado ni para una cosa ni para la otra.

Desde aquí, pedimos a los socios de Composta en Red que enviéis vuestras experiencias. Nos gustaría conocer otros sistemas de corte como el de "tornillo sin fin" (parece que este sistema ha sido retirado del mercado) y el de rodillo hueco fresador (tipo Bosch AXT 25TC). Quizás encontremos la "máquina perfecta" entre todos.