

Guia del compostatge dels residus orgànics generats a les llars



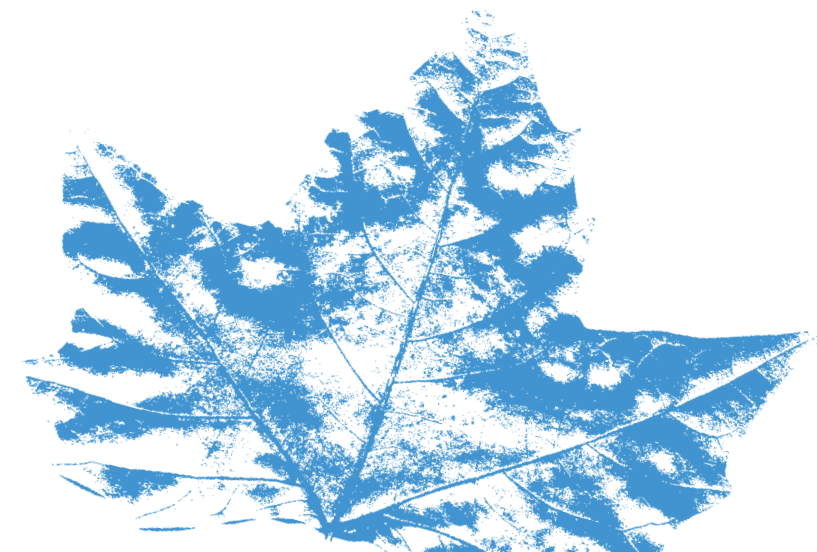
Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus



● Esquema del procés de la recollida selectiva i del compostatge de la fracció orgànica dels residus municipals ordinaris.



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus







Guia del compostatge dels residus orgànics generats a les llars



BIBLIOTECA DE CATALUNYA DADES CIP:

Guia del compostatge dels residus orgànics
generats a les llars
Bibliografia
ISBN: 84-393-4551-8
I. Catalunya. Junta de Residus
1. Residus orgànics - Reciclatge - Catalunya
2. Compostatge, Plantes de - Catalunya
628.47(467.1)



**Guia del compostatge dels residus
orgànics generats a les llars**

© Generalitat de Catalunya

Departament de Medi Ambient

Junta de Residus

amb la col.laboració de SAPRE

1a. edició: setembre 1998

Disseny: Vicky Eckert

Tiratge: 3.000 exemplars

ISBN: 84-393-4551-8

Imprès a: Graf. MB SA

Dipòsit Legal: B-35243/98

Imprès sobre paper ecològic

	Presentació		6
9:	1. Introducció.	1.1. Els residus.	10
		1.2. Els residus municipals.	12
		1.3. Composició de les escombraries.	14
		1.4. Situació actual.	17
		1.5. Perspectives immediates i futures.	20
		1.6. El reciclatge de la fracció orgànica dels residus municipals: el compostatge.	23
27:	2. El procés de compostatge.	2.1. Els cicles naturals.	28
		2.2. La descomposició de la matèria orgànica.	30
		2.3. Importància de la separació en origen i la recollida selectiva.	35
37:	3. La planta de compostatge.	3.1. El pretractament.	40
		3.2. El procés del compostatge:	44
		3.2.1. Sistemes no intensius.	44
		3.2.2. Sistemes intensius.	47
		3.3. El posttractament.	49
		3.4. Emmagatzematge i control de qualitat del compost.	50
53:	4. El compostatge a Catalunya.	4.1. Una mica d'història.	54
		4.2. Actualitat i futur.	55

Index



Index

59:	●	5. La fracció orgànica dins de la llar.	5.1. Què és la fracció orgànica?	60
			5.2. Què podem separar per compostar?	60
			5.3. Com separar la fracció orgànica a les llars?	62
67:	●	6. Usos i aplicacions del compost.	6.1. Els avantatges del compost.	68
			6.2. Exemples d'aplicacions del compost.	70
			6.3. L'autocompostatge, o com reciclar la matèria orgànica a casa.	73
77:	●	7. Per saber-ne més....	7.1. Directori d'adreces i telèfons de consulta.	78
			7.2. Bibliografia.	80
			7.3. Glossari.	83

Esquema del procés de la recollida selectiva i del compostatge de la fracció orgànica dels residus municipals ordinaris.





Presentació

Amb la Llei 6/93, de 15 de juliol, reguladora dels residus, i el Programa de gestió de residus municipals a Catalunya, s'estableix el marc d'actuació en la gestió dels residus municipals d'acord amb la política de reducció, reutilització i reciclatge.

Si es té en compte que al voltant del 45 % en pes d'una bossa d'escombraries correspon a la fracció orgànica, entendrem que donant un tractament adequat a aquesta fracció haurem contribuït a resoldre un dels components més conflictius de la brossa.

El compostatge és un procés que la natura, ara i des de sempre, ha utilitzat per reciclar els residus orgànics, i que els humans podem usar a escala industrial, recorrent a sistemes tecnològics que permeten dur a terme el compostatge en poc espai i més ràpidament.

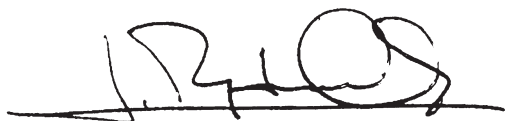
No hem d'oblidar, però, que per tal de garantir-ne l'èxit, cal en primer lloc que tots els ciutadans i ciutadanes de Catalunya col·laborem realitzant correctament la recollida selectiva de la fracció orgànica dels residus municipals a les nostres llars, i que els gestors de les plantes de compostatge elaborin un compost de qualitat.

El V^e Programa d'acció en matèria de medi ambient i desenvolupament sostenible de la Unió Europea, així com la darrera proposta al Consell Directiu Europeu sobre la disposició dels residus, apunten en la mateixa direcció, ja endegada en el nostre país, de recolzar



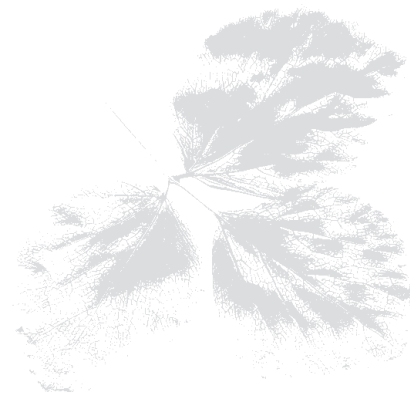
decididament el compostatge de la fracció orgànica de les escombraries domèstiques.

D'ençà que a Catalunya s'ha iniciat la construcció de plantes de compostatge i consegüentment la recollida selectiva de la fracció orgànica dels residus municipals, l'expectació i interès que ha suscitat ha estat molt notable. La Junta de Residus ha elaborat aquesta guia per donar a conèixer i difondre què és el compostatge, com funciona, i com cal participar correctament en la recollida selectiva de la fracció orgànica dels residus municipals.



Joan-Ignasi Puigdollers i Noblom

Conseller de Medi Ambient





1. Introducció



1.1 Els residus



Una de les principals característiques de la nostra societat altament industrialitzada és la fabricació i consum de productes que tenen un *cicle de vida* curt i que en finalitzar la seva *vida útil* per al consumidor esdevenen *residu*. El concepte de residu pot definir-se com tot allò el posseïdor del qual vol o té l'obligació de desprendre-se'n, encara que sigui o pugui ser útil o recuperable per algú altre. És a dir, hi ha molts materials que esdevenen residu simplement perquè a qui els posseeix no li representen res més que una nosa. Pensem, per exemple, amb la roba passada de moda o amb les joguines d'un nen que ja s'ha fet gran: són materials útils però qui els posseix tendeix a llençar-los, és a dir, a considerar-los *escombraries*. Pensem també, per exemple, en les restes de menjar. Fa uns anys en cases de pagès, sovint algunes restes de menjar (pells de fruita, pa sec, etc.) servien per alimentar porcs, gallines, gossos, i per tant no esdevenien residus; en canvi, en l'actualitat tant en habitatges urbans com rurals llencem habitualment les restes de menjar al cubell d'escombraries i, per tant, esdevenen residus.

La societat necessita *matèries primeres* i energia per tal de fabricar els béns de consum habituals, els quals esdevenen, un moment o altre, residus. Les nostres fonts d'energia i de matèries primeres no són il·limitades i bona part del flux de materials considerats residus poden ser reintroduïts al cicle productiu si els gestionem i tractem de la manera adequada.

El rebuig necessita unes *instal·lacions de tractament* adequades per tal d'evitar o *minimitzar l'impacte ambiental* del seu tractament final. En

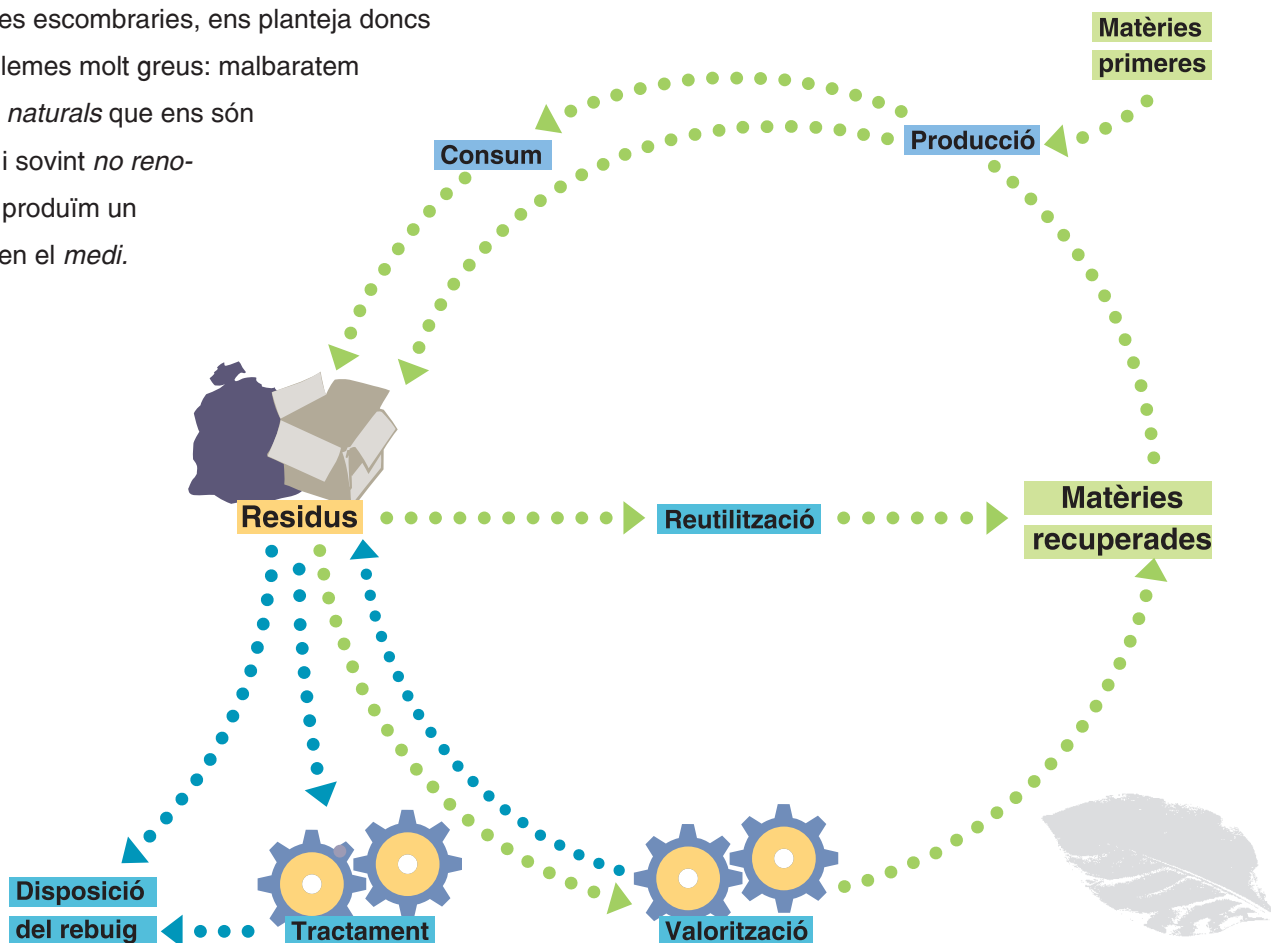
- Un residu és qualsevol material que el seu posseïdor no vol continuar tenint; una part d'aquests residus és aprofitable mitjançant la reutilització o el reciclatge, i una altra, que anomenem rebuig, no ho és.

ocasions, i malgrat tractar-se d'instal.lacions necessàries, apareix un refús social a aquestes instal.lacions de *tractament de residus*: els *abocadors* i les *incineradores*, principalment, però també cap a qualsevol instal.lació relacionada amb residus. Malauradament també es dóna un fenomen d'*abocaments incontrolats de residus voluminosos, runes, residus verds*, i altres escombraries, certament per la manca d'una cultura cívica sobre les escombraries.

Considerar rebuig tots els nostres *residus domèstics*, les nostres escombraries, ens planteja doncs dos problemes molt greus: malbaratem *recursos naturals* que ens són escassos i sovint *no renovables*, i produïm un impacte en el *medi*.



● **Figura 1: el cicle dels residus.**



1.2 Els residus municipals



A Catalunya es produeixen cada any més de 30 milions de tones de residus de diferents tipus, relacionats amb les diferents activitats que s'hi desenvolupen: la mineria, l'explotació forestal i agrícola, les indústries, la construcció, la depuració d'aigües, els serveis, o senzillament, la vida quotidiana de qualsevol persona. La taula 1 fa un repàs a les quantitats de residus que es generen en tots aquests sectors.

Una part considerable d'aquests residus els generem a les llars, oficines i despatxos, comerços i establiments; es tracta del que anomenem escombraries. Segons la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, vigent a Catalunya, correspon als ajuntaments la competència de recollir i transportar les escombraries al lloc adequat per al seu

● Taula 1: producció de residus a Catalunya.

	tones	%
Fangs de depuradora ¹⁾	2.181.476	7%
Residus construcció ²⁾	2.000.000	7%
Residus industrials ³⁾	4.089.190	13%
Residus municipals ⁴⁾	2.919.724	10%
Fems i purins ⁵⁾	19.475.617	64%
Total	30.665.926	100%

● Fonts:

¹⁾ Departament de Medi Ambient, 1997. Dades del medi ambient a Catalunya.

²⁾ Junta de Residus, Gestora de Runes, 1996. Programa de residus de la construcció a Catalunya.

^{3,4)} Junta de Residus, 1996. Memòria d'activitats.

⁵⁾ Junta de Residus, 1996. Programa de gestió de les dejeccions ramaderes a Catalunya.

tractament, i per això reben el nom de *residus municipals*.

Actualment a Catalunya, la majoria de ciutadans disposem a les cuines d'un cubell on hi introduïm les escombraries. Quan hem de llençar-les, les dipositem en els *contenidors* que hi ha als carrers dels nostres pobles i ciutats. Un cop la bossa és dins el contenidor, la majoria de ciutadans s'obliden de les escombraries, sembla com si el "problema" de les escombraries hagués "desaparegut".

Però no és així, les escombraries cal recollir-les, i cal transportar-les a una instal·lació de tractament, de manera que esdevinguin el més innòcues possibles i que afectin el mínim sobre el medi i la salut de persones i éssers vius en general. Recollir, transportar i tractar les escombraries constitueix el que s'anomena la *gestió dels residus municipals*.

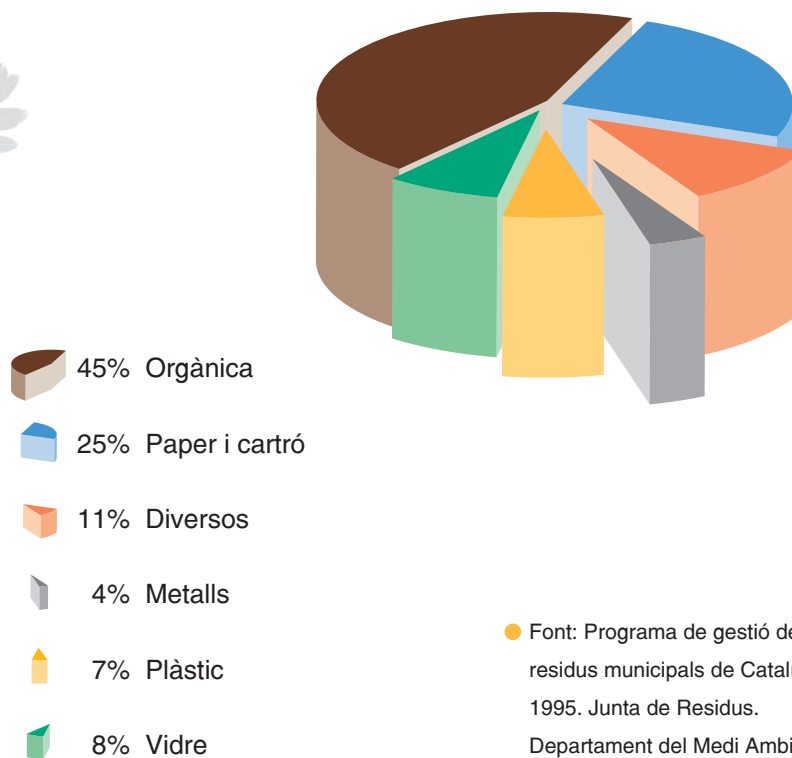
- Malgrat es treguin fora de casa, els residus continuen essent una responsabilitat de la comunitat. Per afrontar-la cal que se separin les diferents fraccions de les escombraries a les llars, i es participi en la seva recollida selectiva.



1.3 Composició de les escombraries

Els materials que componen les nostres escombraries són diversos. Si es pesen en una bàscula, però, s'observa que pràcticament la meitat són *residus orgànics* (el 45% en pes). En canvi, si hom es fixa en l'espai que ocupen, són els envasos i embalatges els que predominen. A Catalunya, a l'any 1997, cada ciutadà va generar de mitjana 1,33 kg d'escombraries per dia.


● **Figura 2: composició estàndard de la bossa d'escombraires (en % en pes).**



● Font: Programa de gestió dels residus municipals de Catalunya, 1995. Junta de Residus. Departament del Medi Ambient.

Es pot afirmar que a major grau de desenvolupament d'un país, major és la seva producció d'escombraries, tal com s'observa a la taula 2, amb l'excepció d'aquells països que, com Alemanya, han implantat polítiques de *reducció de residus*.

● **Taula 2: producció d'escombraries per habitant i dia a diversos països.**



País	kg d'escombraries per habitant i dia
Alemanya	0,98
Canadà	1,80
Espanya	0,98
Estats Units	2,00
França	1,28
Japó	1,12
Mèxic	0,85
Polònia	0,92
Portugal	0,90

● Font: Compendi Estadístic OCDE, 1995.

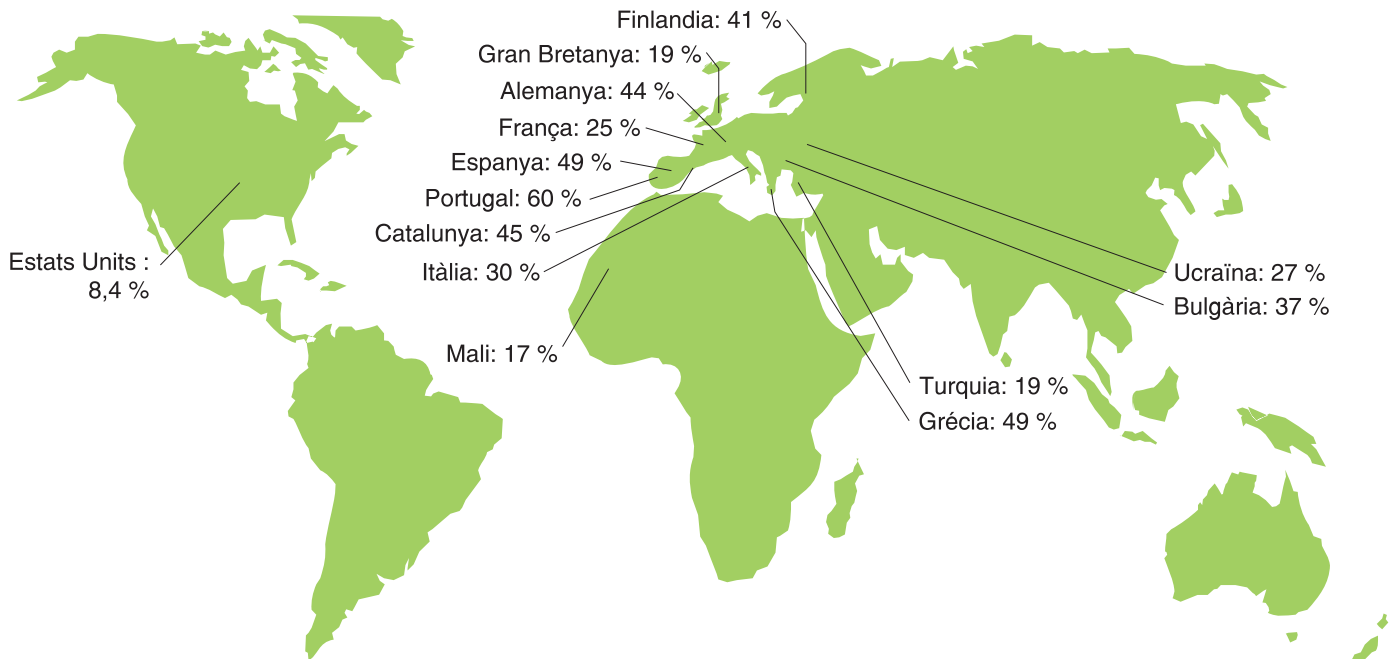
També les proporcions dels components de les escombraries canvia a mesura que creix el nivell de desenvolupament. A menys desenvolupament es troba més percentatge de *fracció orgànica*, i a més desenvolupament més percentatge d'envasos i embalatges. Són



conseqüències de l'anomenada societat de consum, en la qual predominen productes "d'usar i llençar", productes d'embolcall, i productes, en definitiva, amb un cicle de vida molt curt. L'observació de la figura 3 ens ho confirmarà.

Les grans ciutats i els països desenvolupats generen moltes més escombraries, que a més solen tenir una proporció baixa de residus orgànics. Zones rurals i països menys desenvolupats i industrialitzats generen una proporció més elevada de fracció orgànica. La proporció de fracció orgànica als residus municipals també es veu directament influenciada per la dieta alimentària de cada país.

● **Figura 3: percentatge de fracció orgànica als residus municipals ordinaris en diversos països del món.**



1.4 Situació actual

Actualment, la gestió convencional dels residus municipals consisteix en recollir, transportar i disposar les escombraries en un dipòsit controlat, o en altres casos, es procedeix a incinerar les escombraries amb aprofitament energètic. Tant en un cas com en l'altre les escombraries pateixen processos físics, químics i biològics, i es transformen en d'altres materials, com restes sòlides i emissions líquides i gasoses, que han de controlar-se adequadament per tal de no afectar l'entorn.

En el cas de les incineradores es produeixen en primer lloc escòries i cendres (aproximadament en un terç en pes de les escombraries incinerades). Les escòries són valoritzades, essent utilitzades per exemple en la construcció de carreteres, mentre que les cendres han de tractar-se convenientment. En segon lloc es produeixen fums, gasos i pols, que són depurats mitjançant filtres complexos que asseguren que les emissions a l'atmosfera compleixin els requisits legals.



- El Decret 323/94, de 4 de novembre, regula les instal·lacions d'incineració de residus i els límits de les seves emissions a l'atmosfera.

- Incineradora de Mataró.

- El Decret 1/97, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats, fixa els requisits tècnics per aquest tipus d'instal·lacions.

En el cas dels *abocadors controlats*, la *putrefacció* de la *matèria orgànica* de les escombraries provoca la generació de *lixiviats* i de *metà*. Per a una correcta gestió de l'abocador cal dur a terme la *impermeabilització* del vas de l'abocador, reduir al màxim la quantitat de lixiviats generats, tot desviant les aigües pluvials fora del vas de l'abocador a través de desguassos perimetrals, canalitzar i recollir els lixiviats fins unes basses impermeables, afavorir l'evaporació, o en darrer terme tractar els lixiviats mitjançant sistemes de depuració. Al mateix temps, les reaccions biològiques que tenen lloc a l'interior dels abocadors produeixen gasos com el metà. És convenient donar sortida a l'atmosfera d'aquests gasos mitjançant la instal·lació d'una



- Abocador controlat de Berga-Cercs

xarxa de drenatge de gasos. Actualment és possible plantejar, en determinats abocadors, la recollida i valorització energètica d'aquests gasos.

En el quadre sobre la composició de les escombraries s'ha observat que hi ha elevats percentatges de materials que són recuperables i reciclables: matèria orgànica, paper i cartró, vidre, metalls, plàstics. En un primer intent per resoldre aquest conflicte, en la majoria de països europeus es va plantejar tractar les escombraries recollides convencionalment en unes instal·lacions de triatge prèviament a llençar-les o incinerar-les. D'aquesta manera, s'extreien els *materials valoritzables*, es triaven i separaven, i només es llençava el rebuig dels residus municipals, allò que no era reciclable o que no es podia considerar econòmicament rendible de *reciclar*. Aquestes instal·lacions van resultar cares i poc efectives, i els materials separats a través d'aquest sistema presentaven un grau elevat de *contaminació creuada* i deteriorament. Aquest fet limitava la seva *valorització*, que resultava també molt poc rendible en termes econòmics.

Per tant, efectuar la *recollida en massa* de les escombraries, i portar-les a instal·lacions intermèdies de *triatge*, tot i ser un pas important cara la valorització, és encara insuficient donat el baix nivell d'aprofitament que se n'obté i els elevats costos de gestió.



- La Unió Europea ha finalitzat la preparació d'una proposta de directiva relativa a la disposició de residus, que limita gradualment l'abocament de residus orgànics als abocadors a partir d'una data que cada estat membre ha de fixar i una de les causes d'aquesta mesura és precisament la derivada de la generació de lixivis i de gasos com el metà. Alemanya i Àustria ja van fixar termini per aquesta prohibició, situada els anys 1996 i 1997 respectivament.

1.5 Perspectives inmediates i futures

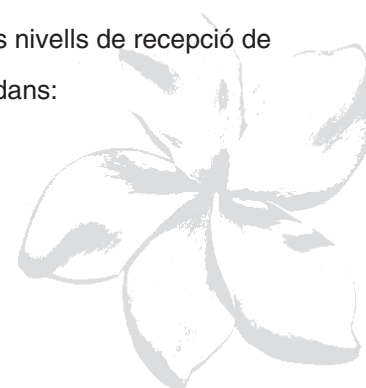


Per actuar d'una manera lògica i coherent, el que hem de fer en primer lloc és intentar generar menys escombraries, i a continuació, dels residus que no hem pogut evitar, separar correctament a les llars, *en origen*, els diversos materials que poden tenir un valor i que són susceptibles de recuperar o reciclar. Aquesta separació feta a casa és fonamental per facilitar un tractament diferenciat i una *recollida selectiva* d'aquests materials, i, posteriorment, per poder-los reciclar i recuperar en una proporció i rendibilitat elevada.

A Catalunya s'ha apostat doncs per la recollida selectiva i per la valorització dels diferents materials que formen part dels residus domèstics, per reintroduir-los en els fluxos industrials i econòmics. Així, tant la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, com el Programa de gestió dels residus municipals de Catalunya, aprovat el març de 1995, impulsen aquest model de gestió dels residus, tal com expressa l'article 6, punt segon, de l'esmentada Llei: "Les accions per a la reducció i valorització dels residus tenen el caràcter de prioritaris en la política ambiental de la Generalitat en aquesta matèria".

Amb aquesta finalitat, hi ha previstos diversos nivells de recepció de materials que estan a la disposició dels ciutadans:

- Contenedors d'una àrea de vorera: fracció orgànica i rebuig.



● a) El primer nivell, o *àrees de vorera* dels carrers, està constituït per dos *contenidors* de recepció, un per a la fracció orgànica i l'altre per al rebuig o *brossa* convencional. Aquests contenidors, estaran situats a prop dels domicilis.



● b) El segon nivell és el de les *àrees d'aportació*, formades per tres grans contenidors, tipus iglú o caixa. Un de color verd per al vidre, un de color blau per al paper i el cartró, i un de color groc per als envasos lleugers (de plàstic, de metalls, de tipus Tetra-brick, porexpan, etc). La seva situació en els carrers ha de facilitar que els ciutadans i ciutadanes hi accedeixin en un curt desplaçament.



● c) El tercer nivell és el de la *deixalleria*, que és una instal.lació on els ciutadans hi poden aportar els residus municipals voluminosos i els *residus municipals especials*, que són en general *deixalles* que no es poden dipositar en els dos nivells anteriors. Els residus municipals voluminosos són: trastos, mobles vells, andròmines, restes vegetals i d'esporga, runes domèstiques, pneumàtics, electrodomèstics, fustes, etc. Els residus municipals especials són aquells que per la seva composició requereixen un acurat control per protegir el medi i la salut humana: bateries de cotxe, pintures, vernissos, dissolvents, fluorescents, radiografies, olis minerals, etc. Es tracta de materials, en definitiva, que o bé també podran ser valoritzats o bé han de ser tractats de manera especial i no poden anar a parar a la bossa d'escombraries.



● Contenidors d'una àrea d'aportació: vidre, paper i cartró, i envasos.



Aquest sistema en tres nivells, és el que s'ha previst a Catalunya com a sistema de recollida selectiva dels residus municipals per tal d'aconseguir el seu màxim aprofitament i, amb la col.laboració de tots, evitar contaminar i malbaratar els nostres recursos. De fet, el model que es planteja no és únic, ja que s'en poden implantar d'altres depenent de factors urbanístics, tècnics, econòmics, etc.

A més dels sistemes esmentats, cal destacar altres sistemes de recollida selectiva de tipus específic, com el de piles en establiments comercials, medicaments en farmàcies i centres d'assistència primària, etc.

- Imatge de la campanya "recollida selectiva".



- La deixalleria de Moià.

Com s'ha vist, la fracció orgànica de les escombraries representa la meitat en pes de la nostra bossa, i hom s'ha proposat recollir-la selectivament amb la participació de tots, de manera que se separi correctament en origen: principalment a les llars i també per part dels grans productors (hotels, restaurants, mercats, escoles, etc.). No fer això significaria, d'entrada, haver de disposar de més espai per abocadors.

Si en lloc de llençar els residus orgànics el que volem és aprofitar-los disposem a grans trets de dos sistemes de tractament per descomposició biològica: el *compostatge* i la *metanització*.



1.6 El reciclatge de la fracció orgànica dels residus municipals: el compostatge.



- Matèria orgànica recollida selectivament a Torrelles de Llobregat i Molins de Rei.

- El compostatge, com a descomposició en presència d'oxigen (*aeròbica*), és aquell procés en el qual actuen uns *microorganismes* que descomposen els residus orgànics generant aigua, *diòxid de carboni* i compost. Durant la fase inicial de descomposició aquest procés allibera energia (les reaccions que tenen lloc són exotèrmiques), que escalfa tot el sistema i l'optimitza.

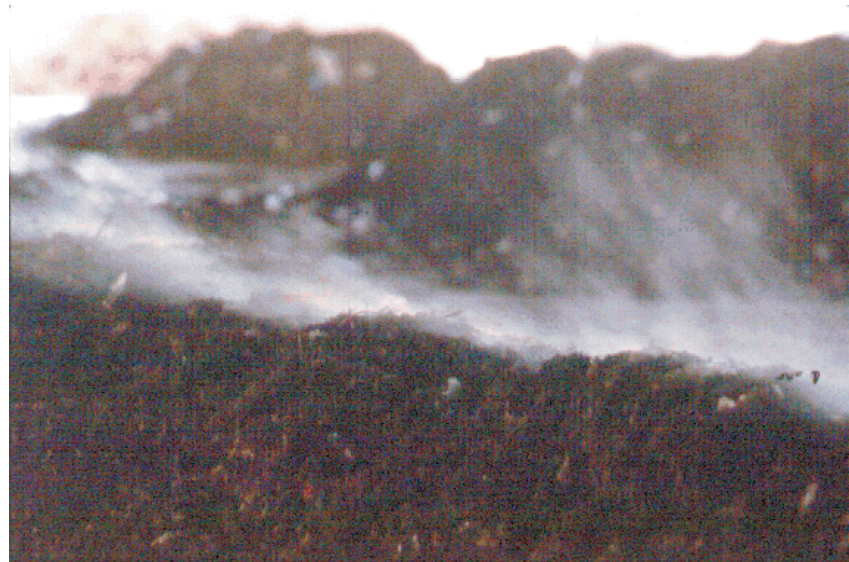
residus orgànics + O₂

en presència de
microorganismes

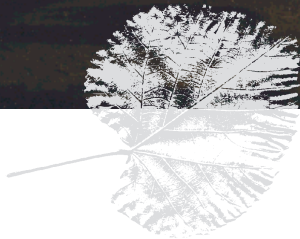
CO₂ + H₂O
+ energia (calor)
+ compost

La valorització de la matèria orgànica ens permet disposar d'un bon *adob*, el *compost*, que constitueix una excel·lent esmena orgànica del sòl, que en millora la seva *fertilitat*, i que fa més solts i porosos els terrenys compactes i corregeix els arenosos. Entre altres aspectes també positius, fa que el sòl retengui més aigua i estalviï adobs químics (retenint-los i evitant que es perdin sòl avall).

El compostatge, per tant, és una manera molt coherent de reutilitzar la matèria orgànica de les escombraries separada en origen i recollida selectivament, i és molt popular des de fa anys a altres països que, com ara nosaltres, van buscar solucions al problema dels residus domèstics.



- Pèrdua d'aigua, en forma de vapor, durant la descomposició dels residus orgànics.



● Ciutadans adquirint compost.

Actualment, a molts indrets de Catalunya hom pot adquirir terra vegetal que no és res més que compost produït a partir de la fracció orgànica dels residus municipals.

A mesura que el Programa de gestió dels residus municipals de Catalunya avanci amb èxit, obtindrem una dràstica disminució de les aportacions de residus municipals als abocadors catalans, i contribuirem doncs a la millora del medi ambient.

Però, com es transforma la fracció orgànica de les escombraries en compost? Això és el què s'explicarà a continuació.

- La metanització, o *biogasanització*, com a *digestió* en absència d'oxigen (*anaeròbica*), és aquell procés en el qual actuen uns microorganismes que digereixen els residus orgànics generant una barreja de gasos (*biogàs*) on predomina el metà, útil per a la combustió i generació de calor, i un producte digerit molt humit que se sol compostar posteriorment per tal d'estabilitzar-lo i obtenir compost.

L'optimització d'aquest procés requereix una aportació externa d'energia, que pot ser satisfeta per l'aprofitament energètic del propi biogàs.

matèria orgànica + energia



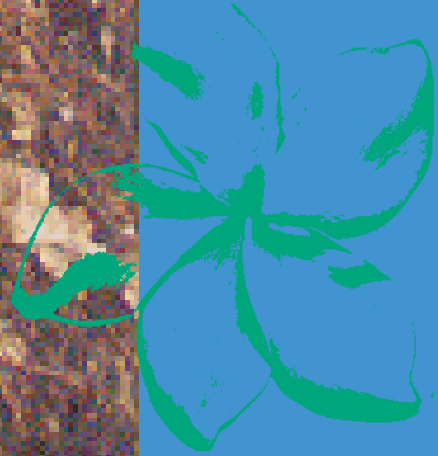
Biogàs ($\text{CH}_4 + \text{CO}_2$) +
matèria orgànica digerida





2.

El procés del compostatge



2.1 Els cicles naturals



La *reutilització* de les *restes vegetals*, de collites i dels fems dels animals per utilitzar-los com adob agrícola ha estat una pràctica habitual en l'àmbit rural, on l'agricultura i la ramaderia han estat l'ocupació tradicional. En aquest àmbit no es desaprofita cap dels residus orgànics que es produeixen.

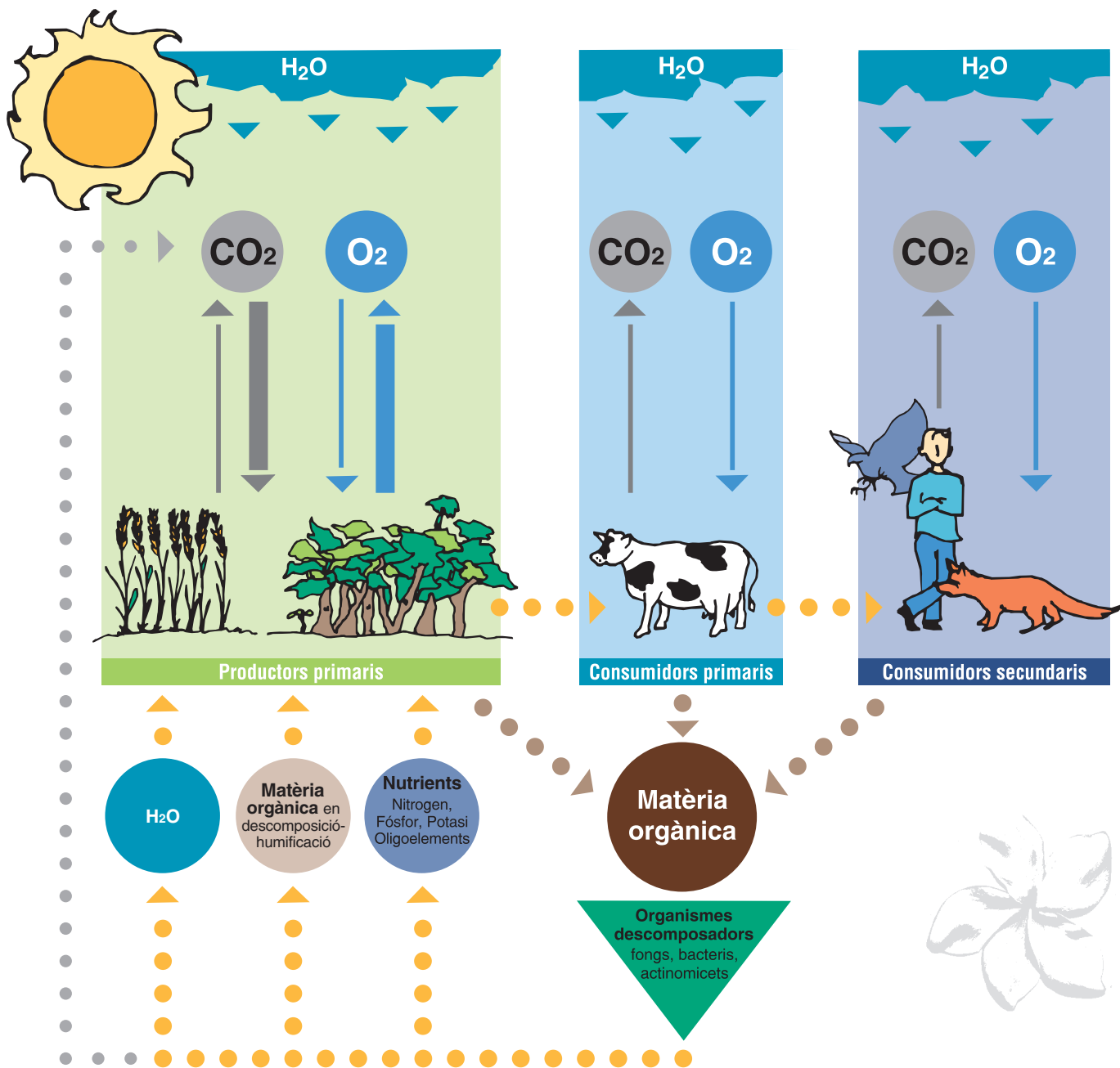
A la natura, les restes vegetals i animals són una part dels diversos *cicles dels elements*: no sobra res, tot forma part d'un sistema cíclic de transformació permanent dels materials. Ningú escombraria les fulles mortes d'un bosc per a portar-les a un abocador. Tot el contrari, aquestes restes es descomposen mitjançant els microorganismes propis de l'entorn per reiniciar els cicles dels elements que permeten la vida a la Terra.

En canvi, fins ara, a les nostres cases hom es desprèn d'aquests materials com si fossin inútils, i es perd qualsevol possibilitat d'aprofitar-ne el seu valor.

Si se separa la fracció orgànica dels nostres residus domèstics es possibilita el seu compostatge i es contribueix a obtenir-ne un benefici ambiental, tot produint compost.

Si es volgués aprofitar la matèria orgànica sense separar-la en origen hom es trobaria amb una barreja de residus que dificultaria molt la seva separació, i que faria necessàries unes instal·lacions de tractament més complexes i costoses. Malgrat tot s'obtidria un compost de menor qualitat, perquè encara s'hi trobarien restes de vidre, plàstics, i altres matèries no desitjables en un compost.

● Figura 4: cicle de la matèria orgànica.



2.2 La descomposició de la matèria orgànica

El procés del compostatge es basa justament en l'activitat dels micro-organismes que viuen al nostre entorn: *fongs*, *bacteris* i *actinomicets*. Aquests *organismes* són els mateixos que descomposen la fullaraca al bosc, fan florir les taronges i el pà a casa, i que participen a escala industrial en l'elaboració dels embotits, del formatge, del iogurt, o del vinagre.

- **Figura 5:** dins d'un gram de compost en procés de descomposició hi ha més de 10 milions de microorganismes.

- Font: Baffa, T. et al. *The science of composting*, 1996.



- Els fongs tenen un paper important en la descomposició de la matèria orgànica.

Aquests éssers microscòpics són els veritables responsables de la descomposició de la matèria orgànica. Ara bé, perquè puguin “treballar” i viure adequadament necessiten cinc condicions especials:

- Assegurar una barreja de residus prou esponjosa per permetre una correcta descomposició.
- Disposar de suficient oxigen (aire).
- Tenir un grau d’humitat adequat.
- Tenir una temperatura adequada.
- Tenir “aliments” variats, és a dir, matèria orgànica de composició diversa (carbohidrats, proteïnes, greixos, materials lignocel·lulòsics).

● **Taula 3: espècies principals de microorganismes que intervenen en la descomposició de la matèria orgànica.**

● Font: Poincelot, 1975.

Bacteris:

Mesòfils:

- *Cellulomonas folia*
- *Chondrococcus exiguus*
- *Myxococcus virescens*
- *Myxococcus vulvus*
- *Thiobacillus thiooxidans*
- *Aerobacter sp.*
- *Proteus sp*
- *Pseudomonas sp.*

Termòfils:

- *Bacillus stearotherophilus*

Actinomicets:

Termotolerants i termòfils:

- *Micronospora vulgaris*
- *Nocardia brasiliensis*
- *Pseudonocardia thermophila*
- *Streptomyces rectus*
- *Streptomyces thermophilus*
- *Streptomyces-thermoviolaceus*
- *Thermoactinomyces vulgaris*
- *Thermomonospora curvata*
- *Thermomonospora fusca*
- *Thermopolyspora polyspora*

Fongs:

Termotolerants i termòfils:

- *Aspergillus fumigatus*
- *Humicola insolens*
- *Humicolalanuginosus*
- *Mucor pusillus*
- *Chaetomiumthermophile*
- *Absidia ramosa*
- *Talaromyces (Penicillium) duponti*
- *Talaromyces emersonii*
- *Sporotrichum thermophile*
- *Mycelia sterilia*

● **Figura 6: condicions òptimes per al correcte desenvolupament del compostatge.**



Humitat: 45-55%



Temperatura: 45-65°C



Oxigen: 15-21%
(quan més millor)

● Font: Junta de Residus

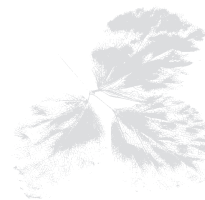


- Cal controlar les condicions dels paràmetres indicadors del desenvolupament del procés (temperatura, O₂, CO₂, humitat).

- Per aconseguir la correcta producció d'un compost de qualitat, els cinc factors esmentats, que estan força relacionats entre sí, s'han de mantenir dins d'uns valors òptims:

1)
La barreja de diversos tipus de materials o residus orgànics equilibra les proporcions de molècules a descomposar i la humitat: les restes de cuina, les fulles, la gespa tallada, i altres materials més aviat humits, s'han de barrejar amb matèries vegetals més eixutes i poroses: restes de poda (branques petites, arbustos, etc.); llavors, la *matriu* de la barreja forma una massa suficientment esponjosa.

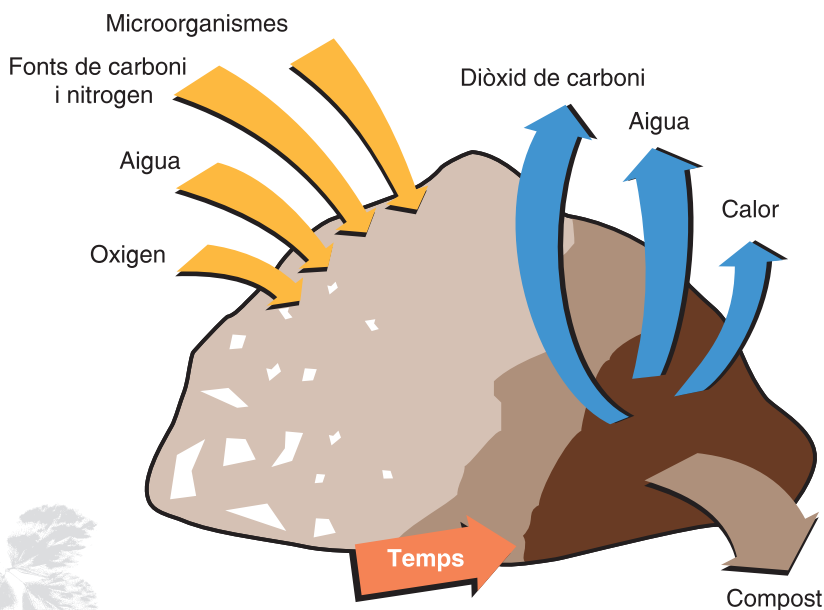
2)
Per una altra banda, per tal que el procés de descomposició sigui òptim, es necessita presència d'aire. Una matriu ben estructurada permet que l'aire arribi a tot arreu de la *pila de compost* i que així pugui fermentar el material (descomposició aeròbica). Quan el material és massa dens i falta aire, el material no fermenta, sinó que es podreix (descomposició anaeròbica). El resultat són *males olors* indesitjades. Aquestes males olors no s'han de produir mai en una pila de compost degudament barrejada i airejada.



● **Figura 7: factors i elements que intervenen en el compostatge.**



- Primera fase del procés de compostatge (descomposició).



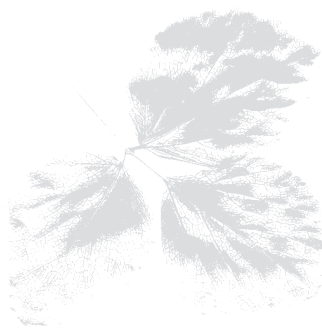
3)

La humitat és un altre aspecte important pel procés. Si falta aigua, el procés s'alenteix i la descomposició no es completa. Però si n'hi ha massa, ocupa tots els espais buits de la matriu abans ocupats per l'aire, que és desplaçat, i afavoreix que el material es podreixi incontroladament. Depenent del material, doncs, s'ha d'humectar la pila en el primer cas, o voltejar-la i barrejar-la amb material vegetal més sec, en el segon.



4)

La temperatura del procés varia en funció de la mateixa activitat dels microorganismes: a major activitat, s'assoleix major temperatura, degut a l'alliberament d'energia de les reaccions metabòliques. Es poden arribar a assolir els 60°C o més, que poden inhibir i fins i tot aturar l'activitat microbiana. En aquest cas, el refredament posterior permet novament la proliferació de microorganismes. Es tracta, doncs, d'un sistema que s'autoregula.

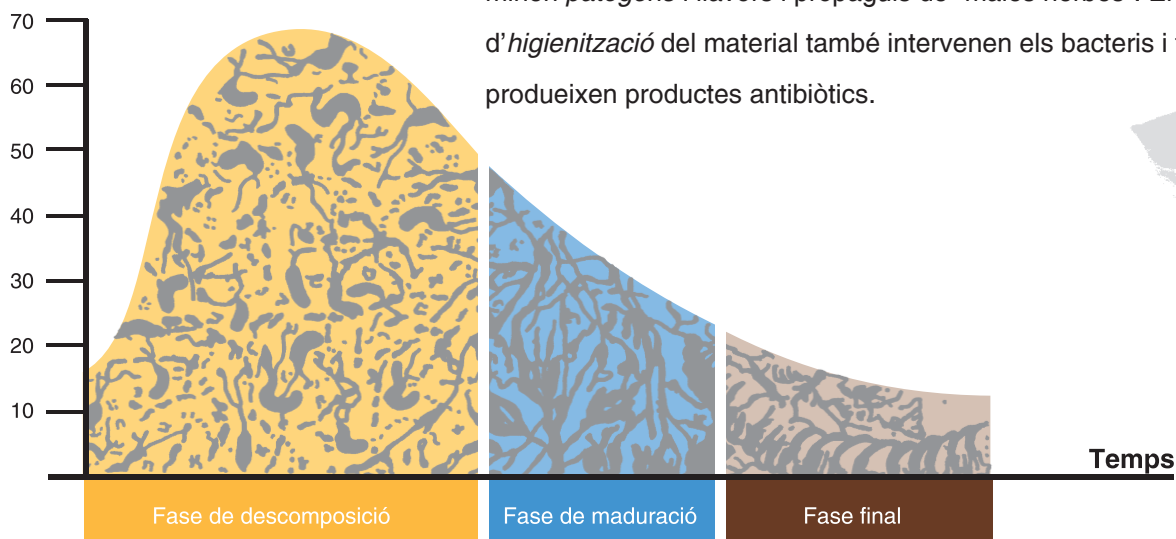


- Segona fase del procés de compostatge (maduració o estabilització).

5)

La relació carboni-nitrogen és també un factor a tenir en compte. La quantitat de carboni necessària és considerablement superior a la del nitrogen, ja que els microorganismes l'utilitzen com a font d'energia, i que és present en el material cel·lular de la matèria orgànica a *compostar* en quantitats superiors al nitrogen. La relació que es considera adequada és aproximadament de 30/1 (30 parts de carboni per una de nitrogen), tot i que s'admeten variacions en funció de la *biodegradabilitat* del material. Si es dona un excés de carboni, l'activitat biològica disminueix i s'alenteix el procés de descomposició (massa fracció vegetal). Si hi ha relativament massa nitrogen, és a dir, massa poc carboni, el nitrogen es pot perdre en forma d'amoniac per una autoregulació del sistema. Això pot afectar l'activitat dels microorganismes.

Temperatura



Les altes temperatures que assolix el compostatge també signifiquen un avantatge des del punt de vista higiènic: a partir dels 55 ° C s'eliminen *patògens* i llavors i propàguls de “males herbes”. En el procés d'*higienització* del material també intervenen els bacteris i fongs, que produeixen productes antibiòtics.



- **Figura 8: evolució de la temperatura i la proporció de microorganismes al llarg d'un procés del compostatge.**



El procés es desenvolupa en dues fases: la fase de descomposició (caracteritzada per elevades temperatures, i la presència de diversos i nombrosos microorganismes) i la fase de *maduració* (amb temperatures menys elevades, la presència de microorganismes i l'aparició d'alguns invertebrats) per arribar al final a una *estabilització* del producte (amb temperatures properes a les ambientals, i una disminució important del nombre de microorganismes).

El temps de compostatge varia si es disposa d'una planta de dimensions industrials, on pot estar acabat el compostatge (segons la tècnica aplicada) després d'uns dos a tres mesos o, per exemple, si es fa el compostatge al jardí, on haurem d'esperar uns 5 a 6 mesos per a poder utilitzar el producte final.

A la natura observem com les restes d'animals i plantes es descomposen i s'integren en els cicles naturals, dels quals en formen part. En canvi, si es llença un envàs o embalatge de plàstic no biodegradable al bosc, els organismes no podran descomposar-lo, i romandrà pràcticament inalterable anys i anys . Igualment succeeix si es llença una llauna de sardines o un envàs de vidre d'una beguda refrescant.

Doncs bé, si no se separen les diferents fraccions de les escombraries, i, tal com ara, es recullen barrejades, l'aprofitament de la matèria orgànica presenta dificultats: cal tenir present que per més triatge industrial posterior que es pugui efectuar, la fracció orgànica que compostem contindrà un grau molt elevat d'*impureses* (plàstics, metalls i vidre) i el compost que produïrem no serà mai de qualitat i difícilment es podrà utilitzar. Els microorganismes que descomposen matèria orgànica no descomposen vidre, ni metalls ni plàstics.

Al mateix temps, per a una indústria paperera no és el mateix fabricar *paper reciclat* a partir de paper vell brut de greix i d'altres substàncies que fer-ho amb paper vell net. D'igual forma, en una foneria de metalls o de vidre, no és el mateix treballar amb materials mínimament nets que fer-ho amb materials bruts que han estat comprimits i barrejats amb d'altres materials residuals.



2.3 Importància de la separació en origen i la recollida selectiva



- Diverses mostres d'objectes i embalatges biodegradables i compostables.
- Actualment ja existeixen productes de consum fabricats amb plàstics totalment biodegradables i compostables. Aquests plàstics s'han sintetitzat a partir de *biopolímers* naturals, com el midó. Un d'aquests productes és justament la bossa per separar la matèria orgànica a casa, que és compostable i que, per tant, es pot llençar al contenidor de la fracció orgànica que hi ha a les àrees de vorera dels carrers.





3.

La planta de compostatge



3. La planta de compostatge



- Sistema no intensiu de compostatge de residus vegetals en altiplà.



- Sistema no intensiu de compostatge, en piles voltejades.

La gran quantitat de residus orgànics que es generen i l'estructura dels habitatges al nostre país obliguen a realitzar el procés de compostatge descrit anteriorment en plantes de tipus industrial. Això comporta disposar d'una instal·lació especial anomenada *planta de compostatge*. Els sistemes de compostatge utilitzats en les plantes varien segons la tecnologia utilitzada. Bàsicament existeixen dos tipus de sistemes, els *sistemes no intensius* (oberts o de *piles*) i els *sistemes intensius* (tancats o forçats).

Els sistemes no intensius treballen amb piles obertes que es voltegen regularment per tal d'airejar la barreja i proporcionar-li una concentració adequada d'oxigen. Se'n controlen les condicions ambientals per tal de mantenir els valors adequats d'humitat, temperatura i oxigen.

Els sistemes intensius poden treballar dins d'una nau o utilitzar *reactors*, com túnels, contenidors, boxes, digestors, sitges, etc.



Aquests darrers sistemes, tot i que són una mica més cars que els anteriors, tenen l'avantatge que el procés és totalment controlable, i per tant, permet minimitzar la generació de males olors, precisen de menys superfície i optimitzen l'espai ja que escurcen lleugerament el temps de compostatge. Per aquestes raons són més idonis per a zones molt urbanitzades.



Tots els sistemes segueixen un esquema general funcional similar:

- El pretractament o tractament previ
- El compostatge (Sistema intensiu o sistema no intensiu)
- El posttractament o tractament final
- L'emmagatzematge i control de qualitat del compost
(Veure l'esquema desplegable del final de la guia)



● Sistema intensiu de compostatge, en contenidors

● **Taula 4: comparació dels sistemes intensius i no intensius.**

	Sistemes no intensius	Sistemes intensius
Espai necessari	+++	++
Duració del procés	+++	++
Complexitat de la instal.lació	+ / ++	+++
Cost d'inversió	++	+++
Cost d'explotació	++	+++



3.1 El pretractament

Abans de començar el compostatge cal sotmetre els residus orgànics a uns controls i operacions que assegurin el bon funcionament del procés. Això implica principalment la selecció d'impureses no orgàniques i la barreja amb residus vegetals. A continuació es detallen aquestes tasques:

- **A) Recepció de la fracció orgànica de les deixalles i de la fracció vegetal:**

La fracció orgànica procedent de la recollida selectiva és pesada i emmagatzemada en una zona adient, previ al seu pretractament. Igualment es recepciona la fracció vegetal de diferents procedències (jardineria, neteja forestal, etc.) que s'esmicola mitjançant una *tritadora*.

- Vista general d'una línia de pretractament: trommel i cabina de triatge.





- Pesatge en bàscula dels camions.



- Descàrrega i recepció de residus.



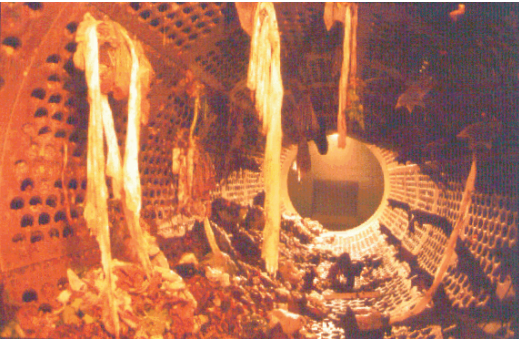
- Trituració de fracció vegetal.





- **B) Pretractament:**

El pretractament consisteix en una sèrie d'operacions de preparació de la fracció orgànica de cara a optimitzar el procés posterior de compostatge, com és la separació d'impureses o la barreja amb restes vegetals.



- Interior d'un trommel.

- **B1) Trommel.**

Garbell rotatiu que obre les bosses, homogeneïtza els materials i els separa segons la seva grandària, usualment en components majors o menors de 80 mil·límetres de diàmetre, i facilita el triatge posterior.

- **B2) Triage manual i mecànic.**

Per controlar millor que no hi hagin impureses barrejades amb la matèria orgànica es procedeix a un control visual i triatge manual, que

- Separació manual d'impureses dins una cabina de triatge.



se sol fer en cabines de treball especialment acondicionades per on unes cintes transportadores fan circular els materials. Finalment, es fa una separació mecànica mitjançant un *electroimant*, que n'elimina els residus fèrrics que hi pugui haver.

- **B3) Barreja i homogeneïtzació de la fracció orgànica i la fracció vegetal.**

Finalment, es barregen i homogeneïtzen les dues fraccions, l'orgànica sense impureses i la vegetal triturada, en una proporció en volum de 65-75 % de fracció orgànica sense impureses i un mínim de 25-35 % de la fracció vegetal triturada. La barreja resultant és la que se sotmet a un procés de compostatge.



- Separació de residus fèrrics (electroimant).



- Homogeneizador.



3.2 El Procés de compostatge:

3.2.1 Sistemes no intensius

En els sistemes no intensius es produeix habitualment la descomposició i la maduració en piles. La seqüència del procés de compostatge, a grans trets, és la següent:



● A) Formació de les piles de compost.

La barreja es disposa formant piles, normalment dins una nau coberta sense tancaments laterals i damunt d'un paviment impermeabilitzat amb pendent per facilitar la *recollida de lixiviats*. Si en lloc d'això, el procés s'efectua en una nau totalment tancada, cal afegir un sistema de ventilació i extracció de l'aire, que cal *desodoritzar* posteriorment mitjançant un *biofiltre*. L'eficiència d'aquests sistemes permet reduir més del 95% de males olors.

● B) *Volteig* de les piles i control de les condicions ambientals del procés.

Per tal que els microorganismes puguin descomposar convenientment la matèria orgànica, cal mantenir les condicions d'humitat i temperatura



- Formació de piles utilitzant un remolc escampador de fems.



- Biofiltre.

adequades i la concentració d'oxigen suficient. La humitat es manté regant periòdicament les piles. L'oxigenació s'aconsegueix ventilant i/o voltejant totalment les piles amb una *voltejadora*. El procés, que té una primera fase de descomposició i una segona fase de maduració, sol durar d'unes 12 a 14 setmanes.

● C) Recollida dels lixiviats i les aigües de pluja.

Els líquids que es desprenen de les piles de compostatge, els lixiviats, són recollits en un dipòsit o en una *bassa* i s'utilitzen normalment per continuar regant les piles. Tota la superfície de la planta està pavimentada de manera que les aigües de pluja poden ser recollides i aprofitades per al reg de piles de compost, si resulta necessari. Aquestes aigües seminetes se separen de les aigües pluvials que es recullen de les cobertes de les naus, que són netes, i si convé es poden destinar també al reg de piles, al reg de la jardineria i neteja d'instal.lacions, i altres usos interns.



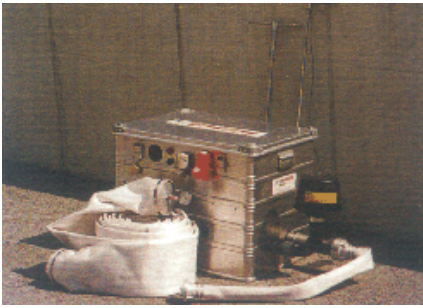
- Dipòsit de lixiviats amb *depuració biològica* a Torrelles de Llobregat.



- Voltejadora.



● Equip de ventilació forçada.



● Ventilació per mànega.



● Canaletes de ventilació.



● Coberta de làmina geotèxtil.

Una correcta gestió dels llixiviats (dipòsit-bassa de llixiviats) requereix sovint un seguiment continu d'aquests efluentes i la realització d'actuacions com la seva dilució amb aigua neta com a pas previ, la seva oxigenació mitjançant recirculació, l'ús per a regar les piles, i fins i tot la implantació d'un *tractament biològic* per reduir la *càrrega orgànica*, amb l'objectiu d'eliminar possibles focus de males olors.

Tipus de gestió de les piles de compostatge.

Les piles es poden gestionar com a un sistema passiu, gens habitual avui en dia, o com a un sistema actiu. El sistema actiu té tres possibles variants: el volteig mecànic, la insuflació-aspiració basal (ventilació forçada), o una combinació de les dues. La ventilació forçada es pot aconseguir de diverses maneres: disposant un tub rígid perforat sota la pila, per on circula l'aire; utilitzant mànegues de bombers perforades; o amb canaletes de ventilació construïdes directament en el paviment.

La superfície on es disposen les piles de compost pot estar sota una nau coberta o no, i en cas que no ho estigui, aquestes es poden recobrir amb una làmina geotèxtil especial que evita el pas de l'aigua de pluja, permet l'intercanvi de gasos, redueix les pèrdues de calor, assegura una millor higienització, i minimitza les males olors i la presència de mosques.



3.2.2 Sistemes intensius

En els sistemes intensius la seqüència del procés de compostatge, a grans trets, és la següent:

- **A) Fase de descomposició. Introducció dels materials dins el sistema de compostatge tancat.**

La introducció es pot fer de forma simple, amb l'ajut d'una pala mecànica, o de forma automàtica i mecanitzada. Aquests sistemes automatitzats, però, en ocasions poden tenir problemes de funcionament.

- **B) Control de les condicions del sistema per optimitzar el procés.**

El compostatge es pot accelerar si es regulen artificialment les condicions ambientals. En un espai tancat es poden mesurar i controlar aspectes com la temperatura de l'aire i de la matèria orgànica, l'oxigen de l'aire, el cabal de ventilació, la humitat, la pressió, i altres. Si es mantenen en els valors òptims, la matèria orgànica es descomposarà mes ràpidament.



- Control de les condicions del sistema per ordinador.

- Sistema intensiu de compostatge en altiplà.



- Sistema de túnels.



- Sistema automàtic d'entrada de residus orgànics a l'interior d'un túnel.

- Sistema intensiu de compostatge, en boxes.



La regulació, que inclou un mecanisme de *control d'olors* (biofiltre), s'aconsegueix amb un sistema automatitzat de ventilació i d'irrigació, i amb un sistema també automatitzat de mesura dels paràmetres del procés. Durant aquesta fase es produeix la major descomposició i la major pèrdua de volum i massa del material. Normalment hi ha una pauta preestablerta de com han d'evolucionar els diferents paràmetres (temperatura, humitat, oxigen, etc) per garantir la millor i més ràpida descomposició. Segons el sistema utilitzat la durada és diferent, i pot oscilar entre 10 i 14 dies.

Per altra banda, aquests sistemes requereixen que els materials hagin passat prèviament per una correcta homogeneïtzació per facilitar l'activitat microbiana.

● C) Fase de maduració.

Durant aquesta fase el material surt dels túnels, contenidors o altres reactors, per continuar el procés, normalment en una nau coberta fins a assolir una activitat microbiana i temperatura estables. Aquesta fase dura entre 6 i 8 setmanes. Per aconseguir una bona aireació hi ha dues possibilitats: *voltejar* les piles, o instal·lar una ventilació basal en piles estàtiques o en sistema d'altiplà.

Darrerament també s'ha optat per fer la maduració en un sistema tancat, en condicions similars a les descrites en la fase de descomposició amb una durada d'entre 4 i 6 setmanes. En aquest cas, la fase final de la maduració tindrà lloc en el magatzem de compost.



3.3. El posttractament

Finalment, en qualsevol dels dos sistemes de compostatge, tant en els intensius com en els no intensius, el compost obtingut s'ha de sotmetre a un tractament final de refinament. L'objectiu principal del posttractament és l'eliminació màxima d'impureses i d'altres elements no suficientment descomposats, i alhora l'homogeneïtzació del *compost madur*, que li proporciona un millor aspecte visual.

Existeixen diverses possibilitats de refinament, que van des dels trossos mòbils o equips compactes fins a instal·lacions fixes. Les instal·lacions fixes són més completes i també utilitzen prèviament un trossol amb un diàmetre màxim d'orifici de 20 a 25 mm.

Les partícules majors de 20 a 25 mm que s'obtenen d'aquest *garbellament* són majoritàriament fracció vegetal (branquillons, escorça, etc). Aquest material es torna a introduir en el procés, en un nou cicle de compostatge, novament triturat o no.



● Taula densimètrica i trossol.

● Trossol mòbil per a garbellar compost.



● Garbell vibrant.

En el cas d'instal·lacions fixes, i de forma opcional, el compost que ha passat pels orificis del trommel passa a un altre procés de separació mitjançant equipaments específics, com *taules densimètriques*, *garbells d'estrella*, *garbells plans*, o altres. En aquesta fase se separen les impureses que encara pugui tenir el compost, com poden ser restes de plàstic, vidre, pedretes, etc., que es *disposen com a rebuig*.



3.4 Emmagatzematge i control de qualitat del compost

Una vegada el compost s'ha acondicionat, se sol emmagatzemar fins a la seva expedició, depenent de les necessitats fluctuants dels consumidors. Pot haver-hi una varietat considerable de textures i



● Emmagatzematge de compost.

presentacions del compost: quant a la textura el podem trobar sol, en “blendings” o barreges, o granulat; quant a la presentació, es pot presentar a l’engròs, en sacs, en “big-bag” o en dipòsits grans.

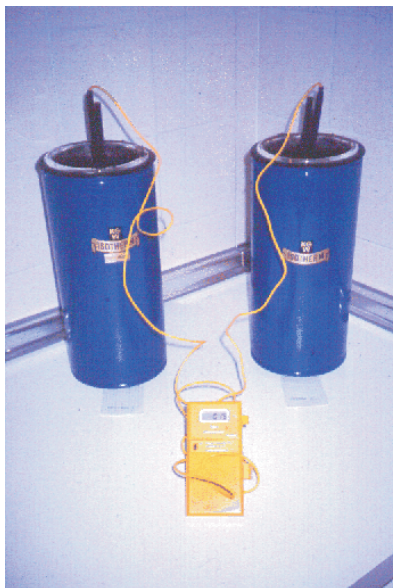


Abans de la comercialització del compost, cal procedir al control de qualitat del producte a fi de caracteritzar-lo i assegurar la seva bondat: quantitat i qualitat de matèria orgànica (estabilitat), concentració de nutrients, quantitat d’impureses (vidre, plàstics, pedres, etc.), concentració d’*elements potencialment tòxics* (Pb, Hg, Ni, Cr, Zn, Cu, Cd), higienització (absència de patògens).

- Comercialització de compost en “big-bags”.

La qualitat del compost de residus municipals depèn fonamentalment de la qualitat dels materials compostables que s’utilitzin, així com del grau d’eficiència assolit en el procés de compostatge.

- Sistemes possibles per avaluar l’estabilitat de la matèria orgànica del compost: test d’autoescalfament (a l’esquerra) i test semiquantitatiu respiromètric-colorimètric (a la dreta).







4. El compostatge a Catalunya



4.1 Una mica d'història



- Vista aèria de la planta de Botarell.

A Catalunya, la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus (DOGC núm. 1776 de 28.7.93) constitueix el marc normatiu general per a la gestió dels residus municipals, per a la seva recollida selectiva i pels seus corresponents sistemes de valorització. A més, a l'article 47.2, s'esmenta l'obligatorietat d'efectuar la recollida selectiva dels residus municipals pel que fa al lliurament separat dels residus orgànics. En el mateix sentit, el Programa de gestió de residus municipals a Catalunya, aprovat el 13 de març de 1995 pel Consell de Direcció de la Junta de Residus, preveu, a més de potenciar la recollida selectiva dels residus orgànics i la seva valorització mitjançant el seu compostatge, l'obtenció i promoció d'un compost de qualitat.



● **Taula 5: objectius de la recollida selectiva segons el Programa de gestió de residus municipals a Catalunya.**

Fracció residual	% en pes	Objectius (% en pes)	
		1 ^a etapa	2 ^a etapa
Matèria orgànica	45 - 50	10	50
Paper i cartró	20 - 25	20	46
Vidre	8 - 9	35	40
Plàstics	5 - 7	-	-
Metalls	4	15	40
Diversos	11 - 14	-	-
Total	100	11	39

- El Programa de gestió de residus municipals de Catalunya de l'any 1995 contempla que cada comarca realitzi un estudi detallat de la situació dels seus residus i una planificació sobre la seva gestió. La ubicació de les instal·lacions de compostatge es basa en els criteris de proximitat i compatibilitat amb condicionaments tècnics i econòmics. En una primera fase, el Programa té uns objectius de tractament del 10% de la matèria orgànica produïda. En una segona fase, aquests objectius augmenten fins al 50%.

Històricament a Catalunya s'han practicat experiències de compostatge de residus municipals a diferents indrets com Vilafranca del Penedès, Mataró, i Gavà-Viladecans. En tots tres casos, el procés s'efectuava a partir d'escombraries barrejades, sense recollida selectiva, sense lliurament separat en origen de la fracció orgànica. Els resultats no prou satisfactoris d'aquestes experiències han permès establir les línies de com ha de ser el compostatge modern al nostre país per tal d'obtenir un compost de qualitat que tingui sortida en el mercat de fertilitzants orgànics.

4.2 Actualitat i futur



Per fer possible l'aprofitament dels residus orgànics municipals, cal que aquests provinquin de la recollida selectiva, és a dir, que siguin separats de la resta de residus des del moment en què són generats. D'aquesta manera es pot garantir que els residus orgànics estiguin lliures d'impureses.

Aquest objectiu ha estat present en les noves experiències promogudes per la Junta de Residus, d'acord amb el Programa de gestió dels residus municipals a Catalunya. De fet, ja s'ha iniciat la recollida diferenciada de la fracció orgànica en diversos municipis del Baix Llobregat, Baix Camp, Barcelonès, La Selva, i l'Anoia, i properament s'afegiran la resta de comarques.



- Vista aèrea de la planta de Compostatge de Torrelles de Llobregat.





- Vista aèrea de la planta de Santa Coloma de Farners.







5. La fracció orgànica dins de la llar



5.1 Què és la fracció orgànica?

La fracció orgànica de les escombraries està constituïda per aquell conjunt de materials residuals que tenen el seu origen en els éssers vius, tant animals com vegetals. Es generen majoritàriament a la cuina de les cases, com a conseqüència de l'elaboració dels menjars: triadures (pells de fruites, restes de verdures, etc), despulles animals, aliments que s'han fet malbé, restes de menjar no consumit, etc. A aquesta part de les escombraries sovint se l'anomena també "fracció humida", per que té la màxima proporció d'aigua o humitat d'entre totes les deixalles domiciliàries.

També es genera als balcons, terrasses, terrats o al jardí: esporgues, manteniment de testos, fulles i flors seques o pansides, rams de flors marcides, etc.

5.2 Què podem separar per compostar?

Totes les restes orgàniques d'origen natural són compostables, en la mesura en que poden ser descomposades pels corresponents microorganismes. Malgrat això, és recomanable no incloure alguns materials en la separació que fem a casa, degut a que poden causar problemes en el funcionament del sistema de recollida selectiva i de compostatge (veure figura 9).



● **Figura 9: materials que es recomana que se separin o que no se separin a casa .**

	Restes de fruita i verdura		Llaunes, xapes i metalls	
	Restes de carn i peix		Plàstics	
	Ossos		Tetrabricks	
	Marro de cafè		Paper d'alumini	
	Restes d'infusions		Bolquers i compreses	
	Serradures	sí	Pols d'escombrar	
	Closques de fruits secs i d'ous		Cendra i burilles de cigarreta	
	Restes de plantes i del jardí		Articles de pell	
	Taps de suro		Restes de ceràmica	
	Paper de cuina brut		Restes de bricolatge	



5.3 Com separar la fracció orgànica a les llars?



- Cubell per a la fracció orgànica, amb bosses de plàstic compostable o de paper reciclat i compostable.



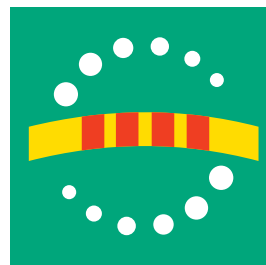
Els residus orgànics s'han de recollir preferentment en bosses que siguin compostables, com les de paper o les de plàstic compostable. És recomanable col·locar la bossa en cubells de petit volum, d'uns 10 litres aproximadament. Un cop les bosses són plenes es porten al contenidor de fracció orgànica que hi ha al carrer. Aquest contenidor és específic i exclusiu per a residus orgànics, i cal no introduir-hi altres materials.



Per tal que es desenvolupi correctament tot aquest sistema de separació i recollida de la matèria orgànica és fonamental que la ciutadania estigui informada. En aquest sentit, el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya està portant a terme conjuntament amb els ajuntaments i consells comarcals implicats, campanyes d'informació i sensibilització amb l'objectiu de difondre i fomentar la *separació en origen* de la fracció orgànica.



- El Departament de Medi Ambient homologarà convenientment aquest tipus de bosses, otorgant-los, si s'escau, el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (Resolució 10 de juliol de 1995).



**Garantia
de Qualitat
Ambiental**

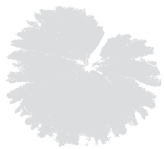
Compostable



- Contenedor de fracció orgànica al carrer.



De la mateixa manera, el Departament de Medi Ambient ha establert un programa de sensibilització ambiental que utilitza com a recurs principal l'ambibus. L'ambibus és una unitat mòbil d'Educació i Comunicació Ambiental que té una actuació itinerant per tot el territori de Catalunya. D'ençà que inicià la seva activitat l'any 1993 l'ambibus ha fet estades a 112 poblacions i l'han visitat 104.425 persones, de les quals 34.573 han estat escolars. Recolzant el Programa de gestió de residus municipals a Catalunya, des de l'any 1996-1997 i en endavant, els continguts educatius de l'ambibus s'han centrat justament en la recollida de la fracció orgànica dels residus municipals ordinaris i en el seu aprofitament mitjançant el compostatge.



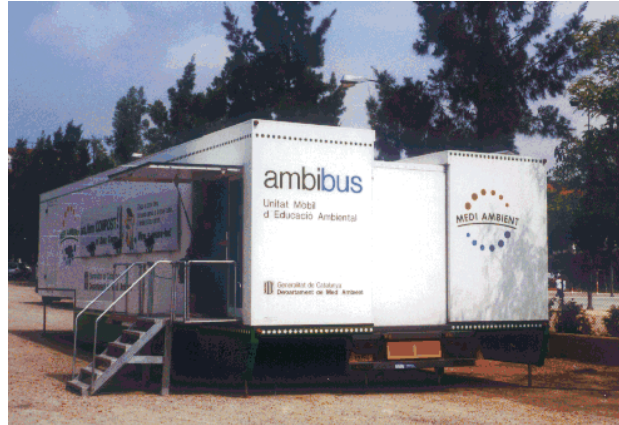
- A dalt: tríptic de difusió de la gestió dels residus.

- Exposició sobre la recollida selectiva de la fracció orgànica i la seva valorització mitjançant compostatge, a l'ambibus.





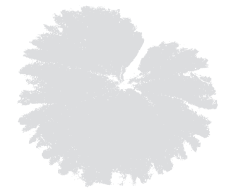
● Ambibús.



● Visites escolars a l'ambibús.



● Visites escolars a la planta de compostatge de Torrelles de Llobregat.







6. Usos i aplicacions del compost



6.1 Els avantatges del compost

Hi ha tres aspectes del compost que el converteixen en un producte molt valuós.

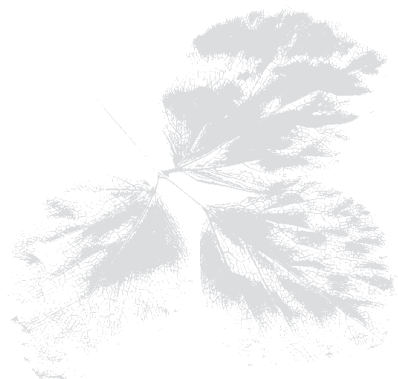
● **Millora del sòl:**

El compost madur té una estructura grumollosa que té la propietat de facilitar la retenció de l'aigua i d'ajudar a l'aireació del sòl. En cas de fortes precipitacions redueix l'erosió i actua en contra de l'enfangament i de la pèrdua de *nutrients*. El compost torna més lleugers els sòls pesants i més absorbents els sòls sorrencs, i millora la fertilitat del sòl, en la mesura que conté matèria orgànica parcialment *humificada*. Alguns sòls de Catalunya són força pobres en matèria orgànica, i l'aportació de compost pot ajudar a millorar-los.

● **Protecció contra plagues.**

Les plantes fortes i sanes són menys susceptibles de patir malalties i plagues. En canvi, les plantes massa adobades o amb una fertilització desequilibrada en són més propenses. Per lluitar contra les plagues moltes vegades es fan servir desmesuradament *insecticides*, *fungicides* i *pesticides*, fet que pot provocar una contaminació difusa del sòl i de l'aigua subterrània.

El compostatge higienitza i elimina microorganismes patògens que poden estar presents en els residus orgànics, tant en els d'origen vegetal com en els d'origen animal. Així doncs, fongs, bacteris i virus difícilment poden sobreviure en les condicions d'elevada temperatura, que s'assoleix en aquest procés. A més, cal afegir-hi la competència que es crea entre aquests patògens i els microorganismes descom-



posadors, els quals tenen avantatge perquè estan més adaptats. Per últim, la producció d'antibiòtics en el procés de compostatge és un fet que encara dificulta més la vida d'aquests organismes patògens.

Està constatat científicament que l'ús del compost és un factor positiu per al control d'alguns agents causants de malalties vegetals existents al sòl, especialment les causades per fongs. Això és causa que el compost conté una gran quantitat de microorganismes que incrementen l'activitat biològica i ajuden a lluitar contra molts paràsits al terreny on s'incorpora. Fins i tot s'ha arribat a reconèixer que la utilització d'un compost de qualitat, suficientment estabilitzat i madur, permet controlar diverses malalties vegetals amb les mateixes garanties que els fungicides.

● **Adob natural:**

Les anàlisis de laboratori revelen que un compost elaborat a partir de matèria orgànica resulta molt adequat per a usos agrícoles i similars, i presenta importants avantatges respecte l'ús exclusiu d'adobs químics. Cal recordar que els adobs orgànics (fems, residus de collites) han estat la font de nutrients històrica de l'agricultura, i que els adobs químics fa poc més de 50 anys que s'utilitzen. Els problemes que aquests últims presenten (cost econòmic important, desequilibris de nutrients a llarg termini i efecte contaminant de les aigües subterrànies per un ús abusiu) afavoreixen la utilització novament d'adobs orgànics com el compost, que té un efecte fertilitzant natural de gran interès.

- L'ús de *fertilitzants* químics resulta cada vegada més car perquè el sòl tendeix a empobrir el seu contingut en matèria orgànica i, per tant, cal augmentar la dosi aplicada per assolir els mateixos rendiments. Aquest empobriment, que està relacionat amb el desequilibri de nutrients com el nitrogen, el fòsfor i el potasi, pot afectar la resistència i vigor de les plantes, i pot requerir també la major utilització de pesticides. A més, sovint els fertilitzants i pesticides són aplicats en quantitats desmesurades o sobredosi, fet que ha ocasionat seriosos problemes a les aigües subterrànies de molts municipis de Catalunya.

Les necessitats actuals d'adob dels sòls a Catalunya s'han de valorar conjuntament amb les previsions de producció de collites a llarg termini per combinar el poder fertilitzant dels adobs químics amb el paper equilibrador i nutrient de les esmenes orgàniques.



6.2 Exemples d'aplicacions del compost



El compost pot ser utilitzat en diversos àmbits i activitats: principalment l'agricultura, però també en la jardineria pública, en la restauració de talussos, en la clausura d'abocadors, i, en general, en l'obra civil que requereixi una posterior restauració de la vegetació.

En aquest apartat es vol donar algunes orientacions sobre la quantitat i forma d'aplicació del compost en alguns d'aquests àmbits. Aspectes del clima local (vent, pluja, temperatura), del sòl o dels mateixos conreus on va destinat el compost, poden fer variar aquests exemples, i ha de ser l'experiència personal i dels professionals la que ajudi a trobar la dosi adequada.

Ja que el compost adoba naturalment i una sobredosi és poc probable, es pot aplicar durant tot l'any. Les dosis d'orientació s'expressen en litres per metre quadrat. Un quilogram de compost equival aproximadament a dos litres d'aquest material*).

● Gespa:

A la primavera escampar aproximadament uns 2 litres de compost garbellat finament sobre cada metre quadrat de gespa. L'aplicació de compost té un efecte positiu sobre l'aïració de la gespa i la seva capacitat de retenció d'aigua.

● Arbres fruiters (pomeres, pereres, presseguers, vinyes):

Quan es planten arbres fruiters s'hauria de barrejar la terra del forat



● *) Densitat estimada de 0,55 kg/l

de plantació amb compost al 50%. Després els arbres s'adoben un cop l'any i a continuació es llaura. En aquest cas és possible utilitzar compost mig madur.

● **Hortalisses:**

A la primavera s'escampa el compost per tot l'hort i amb la forca s'introdueix una mica al sòl. Si es planten hortalisses que necessiten molts nutrients, es pot posar una mica de compost a la rasa.

- Per a les plantes que necessiten molts nutrients (coliflor, bròquil, carbassa, col de Brusel·les, remolatxa, col vermella, espàrrec, tomàquet, col blanca) es recomana una dosi de 8 litres per m².
- Per a les plantes que necessiten una dosi mitjana de nutrients (patates, col verda, cogombre, pastanaga, porros, naps, api, espinacs) es recomana una dosi de 6 litres per m².
- Per a les plantes que necessiten pocs nutrients (mongetes, endívies, pèsols, enciam, julivert, rabes, cebes) es recomana una dosi de 4 litres per m².

● **Parterres:**

Quan es planten bulbs, la barreja amb terra de jardí ha de ser a parts iguals amb compost. Si després es considera que necessiten més adob, es recomana una dosi de 4 litres de compost per metre quadrat.



- **Arbres i arbusts:**

En el moment de la plantació s'integren 3 cm de compost madur en la primera capa de terra. Al terra de plantar es pot afegir una tercera part de compost.

- **Testos i jardineres de flors:**

Es recomana barrejar terra de jardí a parts iguals amb compost, ja que el compost sense barrejar pot no ser adequat per a moltes plantes.

Restauració de talussos i obra civil en general:

Es recomana extreure la capa de sòl fèril abans de l'execució de l'obra, i conservar-la per a la posterior restauració. En aquest moment serà adient barrejar aquest sòl amb terra del propi indret i amb compost. La proporció aproximada és de 3 parts de terra per 1 part de compost.



6.3 L'auto- compostatge, o com reciclar la matèria orgànica a casa.

El compostatge és un procés simple que mitjançant un senzill aprenentatge es pot realitzar al mateix lloc on s'ha generat la matèria orgànica: a casa, si es disposa de jardí o pati, però també a l'escola, instituts, esplais, i altres, com a interessant experiència educativa. Per realitzar el compostatge a casa, el primer que es necessita és un espai amb sòl natural sense asfaltar, i si pot ser, que estigui a l'ombra. Si el jardí és molt petit, és aconsellable compostar dins d'un recipient especial, un *compostador*, ja que redueix la necessitat d'espai. Un compostador també té els següents avantatges:

- les temperatures altes es mantenen millor i així el procés pot desenvolupar-se més ràpidament.
- redueix notablement les pèrdues d'humitat.
- animals, com rates, gossos i gats, no poden arribar a les restes de cuina.

En un lloc al costat del compostador o de la pila s'ha de preveure un espai per a emmagatzemar restes vegetals (*restes de poda*, fusta triturada o serradures). Per iniciar el compostatge es necessita aquest tipus de material, ja que la matèria orgànica provinent de la cuina és força humida i densa, i cal esponjar-la. La primera capa de la pila ha de ser de restes vegetals, per facilitar que l'aire pugui circular per la pila. A partir d'aquí es poden anar fent capes a mesura que es generin residus orgànics, (d'uns 10 centímetres com a màxim), intercalant les capes de matèria orgànica amb capes de restes vegetals. La quantitat mínima necessària per iniciar el compostatge i mantenir-lo de forma correcta és d'un a dos metres cúbics. Per a tapar-ho tot es pot posar terra de jardí o compost ja una mica madur.





● Compostador.



● Trituradora



● Compostador i garbell

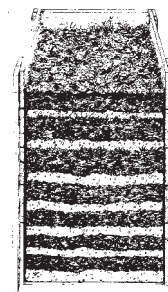
Els instruments necessaris per compostar a casa són:
Pala i forca, garbell i regadora, compostador (opcional), trituradora de restes vegetals (opcional), .

La barreja entre matèria orgànica de cuina i restes vegetals ha de ser d'una a dues parts de matèria orgànica de cuina per cada part de restes vegetals. Quan més divers és el material, més ràpid es desenvolupa el procés de *fermentació*. Quan més alta és la quantitat de fracció vegetal, fruites, verdures i marro de cafè sobre altres materials orgànics, millor compost en resulta.

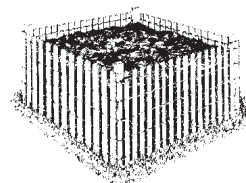
Les restes de carn, peix, greixos, etc, que també són compostables, requereixen unes condicions òptimes de tractament i un control continuat que difícilment es poden assolir i mantenir amb un sistema de compostatge "passiu" com es considera el compostador, per la qual cosa no és aconsellable introduir-les-hi.

Periòdicament cal remenar amb una pala o forca la matèria orgànica, per assegurar que el procés tingui l'oxigen suficient. Si el material fa olor o està massa sec, s'ha de voltejar més sovint en el primer cas o humectar en el segon. Per això es necessita una pala o una forca de fems i una regadora, instruments normalment disponibles en un jardí. Per voltejar, el material que està a les vores de la pila o del compostador es col.loca al mig i a l'inrevés, les parts molles es barregen amb les seques per a completar el procés. Ràpidament s'agafa l'experiència suficient per a veure i comprendre els canvis del material i cuidar-lo adequadament. Tan sols cal dedicar-hi molta observació i tenir sentit comú.

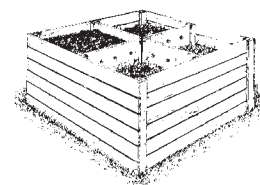
Si es treballa amb una pila oberta, és necessari que tingui entre un metre i un metre i mig d'alçada perquè pugui retenir les temperatures altes necessàries per a la descomposició. Després de poques setmanes pot observar-se com s'ha reduït notablement el seu volum. Cal, doncs, tornar-lo a apilar.



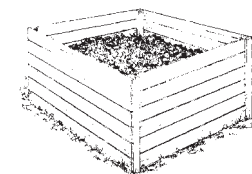
El compost madur es treu del recipient o de la pila i es passa per un garbell pla o rotatiu. Amb un tros de reixa i un marc de fusta se'n pot fabricar un fàcilment.



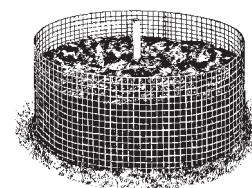
La part gruixuda del compost es pot fer servir per a tapar la pila nova. També es poden treure a mà les branquetes que queden després de la descomposició, o simplement integrar-los amb la resta de compost al sòl. Aquests trossets no perjudiquen el sòl, ben el contrari l'espongen.



Per comprovar que el compost és madur, es posen unes quantes llavors de créixens dins d'una mica de compost i s'humiteja. Si els processos de descomposició encara estan desenvolupant-se, els créixens no germinen bé. Si el compost, però, està prou madur, després de 5 o 7 dies s'haurà format una densa catifa de créixens. Aleshores el compost es pot aplicar sense por. També es poden fer servir llavors de rave o d'enciam.



- Diversos models de compostadors domèstics.

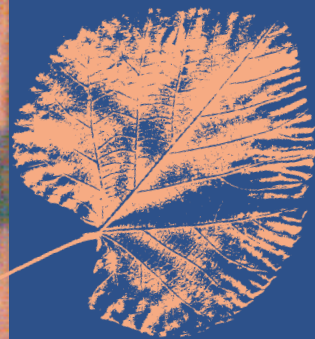




St. Elizabeth's Hospital



7.
Per saber-ne
més...



7.1 Directori d'adreces i telèfons de consulta

Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.

- Direcció General de Progra-
mació i Educació Ambiental.

- Direcció General de Qualitat
Ambiental.

- Biblioteca del Departament de
Medi Ambient.

Av. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona

Telèfon: 93 419 30 85

Fax: 93 419 75 47

e-mail: wsia@correu.gencat.es

<http://www.gencat.es/mediamb>

Junta de Residus

- Biblioteca de la Junta de
Residus

C/Provença, 204-208

08036 Barcelona

Telèfon: 93 451 41 35

Fax: 93 451 59 54

e-mail: wmajr@gencat.correu.es

<http://junres.gencat.es>

<http://www.junres.es>



**Universitat de Lleida
Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agrària**

Av. Alcalde Rovira Roure, 177
25198 Lleida
Telèfon: 973 70 25 00
Fax: 973 23 82 64
e-mail: flotats@macs.udl.es

**Escola Superior
d'Agricultura de Barcelona**

carrer Urgell, 166
08045 Barcelona
Telèfon: 93 430 42 07
Fax: 93 419 26 01

e-mail: recerca@esab.upc.es
<http://www.esab.upc.es>

Plantes de compostatge:

● Planta de Botarell

Finca de Mas d'en Duran
43772 Botarell,
Baix Camp
Telèfon: 977 26 21 68
Fax: 977 26 22 56

e-mail:
mredondo@baixcamp.altanet.org

● Planta de Castelldefels
(Metrocompost)

Crta de la Sentiu s/n
08860 Castelldefels,
Baix Llobregat
Telèfon: 93 636 55 11
Fax: 93 665 66 41

e-mail: metrocompost@csi.es
[http://www.csi.es/users/
metrocompost](http://www.csi.es/users/metrocompost)

● Planta de Jorba

Mas Jordà
08719 Jorba,
Anoia
Tel: 93 744 60 45
Fax: 93 744 60 20

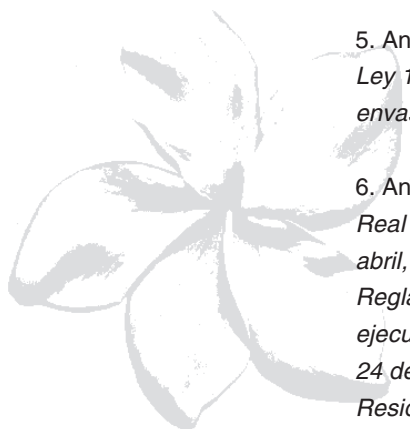
● Planta de Santa Coloma
de Farners

Can Gavatxo
17430 Santa Coloma de Farners,
La Selva
Tel: 908 32 56 06

● Planta de Torrelles
de Llobregat

Can Gallina
08629 Torrelles de Llobregat,
Baix Llobregat
Telèfon: 93 597 08 21 / 30
Fax: 93 597 08 21

7.2 Bibliografía



1. Alwin Seferit. *Agricultura sin venenos o el nuevo arte de hacer el compost*. Ed. Integral, 1988.
2. Anònim. *Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos de envases*. D.O.C.E. núm. L 365/10. 31.12.94.
3. Anònim. *Directiva 91/156/CEE del Consejo, de 18 de marzo de 1991, relativa a los residuos*.
4. Anònim. *B.O.E. núm. 96. Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos*.
5. Anònim. *B.O.E. núm. 99. Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envases*.
6. Anònim. *B.O.E. núm. 104. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases*.
7. Anònim. *B.O.E. núm. 131. Orden Ministerial, de 28 de mayo de 1998, sobre fertilizantes y afines*.
8. Anònim. *B.O.E. núm. 147. Orden Ministerial, 20 de Junio de 1970, sobre fertilizantes y abonos*.1970.
9. Anònim. *B.O.E. núm. 146. Orden Ministerial, del 14 de junio de 1991, sobre Productos fertilizantes y afines*.1991.
10. Anònim. *Kompost Gütesicherung RAL-GZ 251*. Publicat per: Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung,1992.
11. Anònim. *Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus* (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 1776, de 28/7/93).
12. Anònim. *Resolució de 10 de juliol de 1995, per la qual s'estableixen els criteris mediambientals per a l'atorgament del distintiu de garantia de qualitat ambiental a les bosses d'escombraries*. D.O.G.C. núm. 2080 - 26.7.1995.
13. Anònim. *Resolució de 2 d'abril de 1997, que modifica la Resolució de 10 de juliol de 1995*. D.O.G.C. núm. 2408 - 9.6. 1997.
14. Anònim. *Programa de gestió de residus municipals a Cata-*

- lunya. Junta de Residus. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya. 1995.
15. Anònim. *Programa metropolitana de gestió dels residus municipals*, Entitat Metropolitana de Serveis Hidràulics i Tractament de Residus, 1997.
16. Anònim. *Diccionari de Gestió Ambiental*, Centre de Terminologia TERMCAT i Enciclopèdia Catalana, 1997.
17. Biocycle. *Journal of Waste Recycling* (revista especialitzada).
18. CEPA. *Estudi de composició de la brossa* (Molins de Rei, Torrelles de Llobregat, Sant Cugat del Vallès). Projecte Residu Mínim. 1992.
19. *Compost & Science* (revista especialitzada).
20. Del Val, Alfonso. *El libro del reciclaje*. Manual para la recuperación y aprovechamiento de las basuras. Monográfico integral. Ed. Integral. 1993.
21. Earth's Work Group. *50 cosas que pots fer per salvar la Terra* Naturart, 1992.
22. Franke, B. *Composting Source Separated Organics*. Biocycle. July.p. 40-42. 1987.
23. Funke, U., Vogtmann, H., Kehres, B., Barth, J. *Guidelines for the composting of organic waste*. Publicat per: Rhineland-Palatinat Ministry of the Environment. 1992.
24. Giró, F. *El compostaje en el contexto de la Ley de Residuos*. Gestión y utilización de residuos urbanos para la agricultura. Jornades sobre "Realització de residus urbans en agricultura". Fundació "la Caixa". Ed. Aedos. 1995.
25. Giró, F. *Perspectives del compostatge a Catalunya*. *Jornades Municipals de Valorització de Residus*. Jornada 1. Residus orgànics. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. 28 de març 1996.
26. Groot, M. *Composting in the European Union*. European Commission DG XI, 1997.
27. Haskoning. *Conversion Techniques for VFG-biowaste*. Developments in 1992. Netherlands Agency for Energy and the Environment (Novem) & National Institute of Public Health and Environmental Protection (RIVM). 1993.
28. Haug, R.T. *Compost Engineering: Principles and Practices*, Ann Arbor science Publishers In., Ann Arbor, MI, 1980.
29. Herning Municipal Utilities, ETSU, Novem. *Biogas From Municipal Solid Waste. Overview of Systems and Markets for Anaerobic Digestion of MSW*. IEA Bioenergy Agreement. 1994.
30. ISWA. *Management of Urban Biodegradable Wastes*. 1996.
31. Ministeri de Medi Ambient i Agència Francesa per la recuperació i tractament de residus, França. *Sorting, Composting of Domestic Waste*, 1990.
32. Ministeri de Medi Ambient, Ordenació del territori i Agricultura de Renània del Nord i Westfàlia, Alemanya. *Der Kompost-Ratgeber*.
33. *Residuos Ganaderos*. Ed. Fundació "La Caixa", 1993.
34. *Residuos*. Revista tècnica

bimensual. Barroeta Aldamar, 6,
1º, 48001 Bilbao.

35. Rogalski W, et al. *Status and Trends for Biological Treatment of Organic Waste in Europe*. ISWA Working Group on Biological Treatment of Waste. 1995.

36. Sanz Milián, C.
El compostatge, guia didàctica per visitar la planta de compostatge de Castelldefels, Ajuntament de Castelldefels.

37. Saña, J.; Soliva, M.
El compostatge, procés, sistemes i aplicacions. Quaderns d'Ecologia Aplicada, Diputació de Barcelona, 1987.

38. Soliva, M et al. *Experiències amb el compost, Estudis i monografies* núm. 12, Diputació de Barcelona, 1987.

39. Tchobanoglous et al.
Gestión Integral de Residuos, Ed. McGraw and Hill, 1994.

40. Varis autors. *The science of composting*, European Comission International symposium. Blackie Academic & Professional, 1996.

41. *Warmer Bulletin*. World Resource Foundation, Anglaterra (revista especialitzada).

42. Ajuntament de Barcelona.
Guia de Compostatge, 1998.



7.3 Glossari



- Els termes que apareixen en cursiva al llarg del text estan recollits en aquest glossari.

Abocador: lloc on es descarreguen i disposen residus, com ara escombraries, runa, etc.

Abocador controlat: abocador destinat a realitzar-hi abocaments controlats.

Abocador incontrolat: abocador en què es realitzen abocaments incontrolats sense seguir uns procediments tècnics i una reglamentació determinats.

Abocament: acció de dipositar residus en un medi habitualment distint al lloc on s'han originat, que pot ser un indret qualsevol del medi urbà o del medi natural, o una instal·lació controlada dissenyada específicament per a aquesta tasca.

Actinomicets: grup de bacteris grampositius i quimioautòtrofs, caracteritzats per tenir un metabolisme aeròbic o anaeròbic facultatiu i pel desenvolupament de micelis en la majoria de gèneres.

Adob: substància orgànica o mineral que conté nutrients necessaris per al creixement dels vegetals i que s'utilitza per a augmentar la fertilitat dels sòls.

Aerobia: que no viu sinó en presència de l'oxigen.

Aeròbica: relatiu o pertanyent als aerobis a l'aerobiosi.

Aerobiosi: forma de vida dels

aerobis, els quals, per mantenir l'activitat metabòlica, obtenen l'energia a partir de processos d'oxidació en què l'oxigen molecular ha d'intervenir com a oxidant final.

Anaerobia: capaç de viure en absència de l'oxigen de l'aire.

Anaeròbica: relatiu als anaerobis o l'anaerobiosi.

Anaerobiosi: forma de vida dels anaerobis, els quals, per mantenir l'activitat metabòlica, obtenen l'energia a partir de processos d'oxidació en què l'acceptor final d'electrons és un compost orgànic.

Anàlisi o avaluació del cicle de vida: anàlisi o avaluació, mitjançant un conjunt sistemàtic de procediments, de les entrades i sortides de matèria i energia i de l'impacte ambiental atribuïble directament a un producte al llarg del seu cicle de vida.

Àrees d'aportació: indrets als municipis on se situen els contenidors de recollida selectiva de paper i cartró, vidre i envasos.

Àrees de vorera: indrets als municipis on se situen els contenidors de recollida selectiva de matèria orgànica i els contenidors de recollida del rebuig.

Bacteri: microorganisme

unicel·lular procariota, generalment heterotròfic, que es reproduïx per escissiparitat inversa.

Bassa de lixiviats: dipòsit artificial, impermeable i estanc d'un abocador, d'una planta de compostatge, etc., on s'emmagatzemen els lixiviats generats.

Biodegradabilitat: capacitat d'una substància per ser descomposada per microorganismes.

Biodegradable: que és susceptible de biodegradació.

Biodegradació: procés exotèrmic de descomposició de biomassa i biopolímers com a resultat de l'activitat microbiana.

Biofiltre o filtre biològic: filtre en el qual els compostos contaminants que produeixen males olors són descompostos per microorganismes aerobis.

Biogàs: gas combustible constituït per una mescla de metà i diòxid de carboni, que es produeix com a conseqüència de la fermentació anaeròbia, controlada o no, de biomassa.

Biogasificació: tècnica de transformació anaeròbica de residus orgànics en biogàs i matèria orgànica digerida.

Biopolímers: components bàsics

de les cèl·lules i teixits dels éssers vius (hidrats de carboni, lípids o greixos, i proteïnes).

Brossa: conjunt de coses que són per llençar, generalment d'origen domèstic, com ara rebuigs de cuina, deixalles de paper, plàstic o roba, brutícia, etc.

Caracterització de residus: determinació del tipus, composició i proporció dels diferents components d'una mostra de residus.

Càrrega orgànica: quantitat de matèria orgànica present en un flux sòlid (residus municipals) o líquid (aigües residuals).

Cicle de vida: conjunt d'estadis pels quals passa un organisme o un producte mentre és viu o és útil.

Cicle del carboni: conjunt de processos pels quals el carboni passa de l'atmosfera als organismes biològics i d'aquests a l'atmosfera.

Cicle del nitrogen: conjunt de processos pels quals el nitrogen atmosfèric passa als organismes biològics i a la litosfera.

Cicles dels elements: conjunt de processos pels quals passen els elements químics entre el medi físic i els organismes biològics

Compost: producte orgànic, higienitzat i parcialment

estabilitzat, procedent del procés de compostatge, l'ús del qual pot resultar beneficiós per al sòl i/o el desenvolupament de les plantes.

Compost fresc: compost, la matèria orgànica del qual encara no ha assolit un grau d'estabilitat adequat.

Compost madur: compost, la matèria orgànica del qual ha assolit un grau d'estabilitat adequat.

Compostable: dit del material susceptible de compostar.

Compostador: recipient de petites dimensions on es disposa la matèria orgànica per a obtenir el compost.

Compostar: formar compost. També tractar la terra amb compost.

Compostatge: procés de transformació microbiològica aeròbica, sota condicions controlades, de residus orgànics en compost.

Compostatge accelerat o forçat: sistema de compostatge que redueix la durada del procés.

Compostatge en piles: sistema de compostatge en què el material compostable es disposa en piles d'alçada limitada, de forma triangular o trapezoidal.

Contaminació creuada: traspàs de les característiques pròpies

d'un flux contaminat a un flux no contaminat fruit del seu contacte físic.

Contenedor: recipient de capacitat i formes diverses, obert o tancat, destinat a contenir o a transportar diferents tipus de residus, com ara deixalles, runa, piles, etc.

Contenedor de recollida

selectiva: contenidor destinat a rebre exclusivament o separadament una única fracció de residus municipals, com ara vidre, paper, plàstic, matèria orgànica, piles, envasos o roba.

Control d'olors: conjunt de procediments que tenen per objecte la prevenció o el tractament de les olors desagradables.

Criba d'estrella: veure Garbell en estrella.

Deixalla: material que es deixa de banda com a inservible o inaprofitable.

Deixalleria: el centre de recepció i emmagatzematge, selectius, de residus municipals que no són objecte de recollida domiciliària.

Deposició controlada: sistema de tractament del rebuig dels residus consistent en el seu emmagatzematge temporal o permanent en dipòsits controlats situats a sobre o sota la superfície.

Descomposició: transformació

d'una substància en unitats més simples mitjançant processos químics o biològics.

Desodoració: tractament de les fonts emissores d'olors desagradables que té per finalitat reduir-ne les molèsties per sota del llindar d'olor mitjançant tècniques de filtració, neutralització, dispersió, dilució, etc.

Digestió: procés biològic pel qual substàncies o matèries orgàniques i inorgàniques es descomponen en altres compostos més senzills en presència o absència d'oxigen i per l'acció de microorganismes.

Digestió aeròbia: digestió amb presència d'oxigen.

Digestió anaeròbia: digestió amb absència d'oxigen.

Diòxid de carboni: gas incolor, inodor i insípid, de fórmula CO₂, format per processos biològics naturals d'oxidació total del carboni, com a resultat del desboscament, o per la combustió de combustibles fòssils i de la matèria orgànica en excés d'oxigen.

Dioxina: cadascun dels compostos aromàtics coneguts químicament com a dibenzo-p-dioxines, que tenen com a nucli una estructura de tres anells consistent en dos anells de benzè connectats per dos àtoms

d'oxigen, i vuit hidrògens que poden ser substituïts totalment o parcialment per clors, broms o altres grups.

Disminució de la capa d'ozó: disminució de la presència de partícules d'ozó a l'atmosfera, especialment damunt els pols terrestres, tant en la seva concentració com en el gruix de la capa que formen.

Disposició del rebuig: conjunt d'operacions que permeten el dipòsit final de residus no valoritzables, tractats o sense tractar, en condicions de seguretat ambiental.

Efecte hivernacle: situació detectada en la atmosfera terrestre, en la qual l'augment de gasos procedents de les activitats humanes, com el diòxid de carboni i el metà, impedeix que l'escalfor que emet de forma natural el nostre planeta surti a l'espai exterior. El calor que queda atrapat a l'atmosfera provoca petits però significatius canvis en la seva temperatura, que afecten la dinàmica dels fenòmens meteorològics i que semblen estar relacionats amb l'anomenat canvi climàtic.

Electroimant: dispositiu que produeix una força d'atracció mitjançant un camp magnètic

creat per un corrent elèctric, emprat per a separar els metalls magnètics que es troben en una barreja de residus.

Element potencialment tòxic (EPT): element metàl·lic o no metàl·lic que, en determinades concentracions, pot ser tòxic per als éssers vius.

Embalatge biodegradable: embalatge, la matèria del qual pot ser descomposta mitjançant la intervenció de microorganismes.

Escombraries: vegeu brossa.

Estabilització: procés endotèrmic de transformació de molècules senzilles obtingudes en la descomposició de la biomassa en macromolècules de difícil degradació.

En massa (Recollida en massa de les escombraries): vegeu recollida en massa.

En origen (Separació): vegeu Separació en origen.

Fermentable: que pot sofrir fermentació, especialment quan hi ha degradació.

Fermentació: procés de transformació d'un substrat orgànic produït pels enzims de llevats, bacteris o fongs.

Fèrtil: dit de l'organisme capaç de reproduir-se.

Fertilitat: qualitat de fèrtil.

Fertilitzant: vegeu adob.

Fongs: conjunt d'organismes unicel·lulars o pluricel·lulars, amb el cos constituït per hifes que formen un miceli, sense clorofil·la, de vida sapròfita, paràsita o simbiòtica, que normalment viuen al sòl o a l'aigua.

Fungicides: substàncies d'acció tòxica selectiva contra fongs, utilitzades principalment a l'agricultura per a la protecció contra plagues i malures.

Fracció orgànica: fracció dels residus municipals fonamentalment constituïda per restes de menjar.

Garbell: aparell mecànic que separa els sòlids segons la mida de les seves partícules, fent-los passar per una superfície amb orificis d'un diàmetre determinat mitjançant un moviment vibratori o de rotació.

Garbell d'estrella: garbell consistent en una plataforma perforada recoberta amb un entramat d'eixos, perpendiculars a l'avanç del material i travessats en la seva totalitat per unes peces en forma d'estrella i amb uns dits de goma que, mitjançant un moviment vibratori, fan avançar el material i separen les impureses.

Garbell rotatiu: garbell que consisteix en un cilindre amb orificis d'un diàmetre determinat i

que separa els sòlids mitjançant un moviment vibratori.

Garbellament: separació de materials d'una mescla de residus, segons la mida de les partícules, per mitjà de garbells.

Gestió de residus: conjunt d'activitats que comprèn la recollida, el transport, l'emmagatzematge, la valorització, la deposició de rebuigs i la comercialització dels residus.

Granulometria: mida, normalment diàmetre, de les partícules que formen un medi granulat, com la sorra, la grava, o el compost.

Higienització: procés d'inactivació o de destrucció d'agents patògens, paràsits, llavors germinatives indesitjables i parts vegetals regeneratives en el compost, que es produeix durant la fase termòfila del compostatge.

Humificació: procés de transformació i conservació de la matèria orgànica en complexos húmics col·loïdals mitjançant processos bioquímics i/o químics.

Humus: fracció de la matèria orgànica del sòl que ha sofert el procés d'humificació.

Impacte ambiental: alteració de les característiques inicials del medi ambient provocada per un projecte, una obra o una activitat.

Impermeabilització: conjunt

d'actuacions que es duen a terme en un abocador controlat, en basses de fems líquids, en basses de lixiviats, etc., a fi d'impedir la infiltració d'efluents contaminants cap al subsòl.

Impureza: material que es troba en petites proporcions en el material compostable o en el compost després del garbellament i refinatge, tècnicament molest i que en redueix la qualitat.

Incineradora: planta de tractament tèrmic destinada a la incineració de residus.

Insecticida: pesticida emprat per a eliminar insectes o controlar-ne la població.

Instal·lacions de tractament de residus: lloc on es porten a terme un conjunt d'operacions que tenen per objecte modificar les característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu per tal de reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperar-ne matèries o substàncies valoritzables, facilitar-ne l'ús com a font d'energia o afavorir la disposició del rebuig.

Lixiviació: procés de pèrdua de líquid d'una massa de producte humit o que ha incorporat aigua.

Lixiviats: líquid resultant d'un procés de lixiviació.

Maduració: vegeu Estabilització.

Mala olor: sensació desagradable produïda en l'òrgan de l'olfacte per les emanacions de certes substàncies.

Matèria orgànica: matèria formada per estructures i teixits procedents d'organismes animals o vegetals, vius o morts, que requereixen la intervenció de microorganismes per a la seva descomposició.

Matèries oxidables: substàncies presents a l'aigua capaces de ser oxidades.

Matèria primera: component base del procés de fabricació d'un material qualsevol.

Materials valoritzables: residus que es poden tornar a utilitzar totalment o parcialment.

Matriu: estructura esponjada de la massa de residus orgànics en fermentació.

Medi: conjunt dels elements biòtics (flora i fauna) i abiòtics (energia solar, aire, aigua i terra mineral) que integren un determinat espai, que afecten el desenvolupament i la supervivència d'un organisme, i que permeten el desenvolupament d'ecosistemes.

Metà: hidrocarbur saturat, gas incolor, de fórmula CH₄, inodor i inflamable, que es forma principalment durant la descomposició

anaeròbica de la matèria orgànica.

Metall pesant: cadascun dels metalls que tenen un pes atòmic relativament alt i una densitat aproximada de 5 g/cm³.

Metanització / Biogasificació: tècnica de transformació anaeròbica controlada de residus orgànics en biogàs i matèria orgànica digerida.

Microorganisme: organisme que no pot ésser observat si no és amb l'ajut d'un microscopi.

Minimització: conjunt de mesures organitzatives, operatives i tecnològiques, necessàries per a disminuir la quantitat i/o perillositat dels residus i emissions generats en un procés productiu, mitjançant la seva reducció i el reciclatge en origen.

Nitrogen: element químic no metàl·lic, gas diatòmic, de fórmula N₂. incolor, insípid, inodor i químicament inactiu, que constitueix aproximadament el 80% en volum de l'aire atmosfèric.

Nutrient: substància que un organisme animal fa servir com a font d'energia o com a part del seu engranatge metabòlic.

Organisme: entitat biològica unicel·lular o pluricel·lular, animal o vegetal, normalment capaç de fer un cicle vital complet (néixer, créixer i reproduir-se).

Oxigen: element químic no metàl·lic, gas diatòmic incolor, de fórmula O₂, inodor i insípid, que es troba en estat lliure en l'atmosfera, de la qual constitueix aproximadament el 21% en volum.

Ozó: al·lotròpic triatòmic de l'oxigen, gas atmosfèric de color blau clar, de fórmula O₃, irritant, d'olor picant característica i fortament absorbent de la radiació ultraviolada d'ona curta.

Paper: substància feta en forma de làmines molt primes, de fibres cel·lulòsiques adherides les unes a les altres.

Paper reciclat: paper fabricat a partir de paper recuperat.

Patogen/a: dit dels organismes, principalment microorganismes, paràsits i protozous, que poden produir una infecció o malaltia en un hoste humà o animal.

Pesticides: substàncies d'acció tòxica selectiva contra agents biològics que poden interferir en les collites agrícoles, que es divideixen genèricament en plaguicides, que actuen contra insectes i fongs, i herbicides, que actuen contra males herbes.

Pila de compost: amuntegament de material compostable en files de secció triangular o trapezoïdal, amb una alçada que no supera els 2.5 m, una amplada de la base

suficient per permetre'n l'estabilitat, i de longitud discrecional, a fi de facilitar-ne el compostatge.

Piles: veure Compostatge en piles.

Planta de compostatge: instal·lació equipada, preparada i homologada per realitzar-hi el compostatge.

Productor de residus: qualsevol persona, física o jurídica, l'activitat de la qual produeix residus com a productor inicial i qualsevol persona, física o jurídica, que efectui operacions de tractament previ, de barreja o d'altre tipus que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició d'aquests residus.

Posseïdor de residus: el productor dels residus o la persona física o jurídica que els tingui en possessió i no tingui la condició de gestor de residus.

Putrefacció: Procés natural de descomposició de les proteïnes de la matèria orgànica animal o vegetal, realitzada per diversos microorganismes aerobis i anaerobis.

Reactor biològic o digestor: reactor que es fa servir per a efectuar la digestió.

Rebuig: residu o fracció de residus no valoritzable.

Reciclar: incorporar totalment o parcial una matèria residual en un

procés de fabricació d'una matèria de mercat, utilitzant-la com a substitut de la matèria primera verge.

Recirculació de lixiviats: operació per la qual es retornen els lixiviats a l'indret on s'han generat.

Recollida en massa de residus o escombraries: recollida dels residus sense triar-los, és a dir, barrejats en un sol contenidor.

Recollida de lixiviats: procés de recollida i transport dels lixiviats que es generen en una instal·lació de tractament de residus, per mitjà del bombeig o per drenatge passiu per gravetat, fins a un dipòsit o una bassa de lixiviats.

Recollida de residus: conjunt d'operacions de càrrega, transport i descàrrega dels residus, des que es dipositen als contenidors fins que arriben al centre de recollida i transferència o a la planta de tractament.

Recollida selectiva: recollida separada de diferents fraccions de residus, com ara matèria orgànica, vidre, paper, piles, olis, plàstic, medicaments, etc.

Recursos naturals: conjunt de matèries sòlides, líquides o gasoses, vives o inerts, que formen part del medi físic d'un territori i que constitueixen els

seus principals actius, i repercu-
teixen directament o indirecta
sobre la qualitat de vida dels
assentaments humans.

Recursos no renovables:
recursos naturals la quantitat
física dels quals no augmenta
amb el temps de forma significa-
tiva de tal manera que amb l'ús en
minva la quantitat disponible.

Recursos renovables: recursos
que, un cop han estat aprofitats en
un moment i un lloc determinats,
són susceptibles de ser aprofitats
en el mateix lloc de seguida o al
cap de poc temps.

Reducció de residus: conjunt de
mesures que tenen per objectiu la
disminució de la producció de
residus.

Reducció en origen: disminució
del volum o la perillositat dels
residus generats en un procés
productiu mitjançant pràctiques
adequades i/o la modificació de
processos que impliquin l'ús de
tecnologies més netes o d'equips
més eficients, la substitució de
matèries primeres o la modificació
de la composició dels productes.

Residu: material que es genera
com a conseqüència no desitjada
de qualsevol activitat humana, el
generador o posseïdor del qual se
n'ha després o té la intenció o
obligació de desprendre-se'n.

Residu domèstic: residu muni-
cipal que prové de les activitats
domèstiques.

Residu municipal: residu proce-
dent de les activitats domèstiques,
de comerç o d'oficines o serveis, o
que, per la seva naturalesa o
composició, és assimilable a un
residu domèstic.

Residus municipals especials:
residus que, pel caràcter perillós
de la seva composició, no poden
ser evacuats com els residus
municipals ordinaris, com pintures,
coles, medicaments, cosmètics,
olis lubricants, bateries de cotxe,
piles, etc.

Residus municipals ordinaris:
residus municipals que són
objecte de la recollida ordinària
d'escombraries.

**Residus municipals
voluminosos:** residus que per la
seva grandària no poden ser eva-
cuats pels mitjans convencionals
utilitzats pels residus municipals
ordinaris, com els electrodo-
mèstics, mobles, matalassos,
somiers, portes i finestres, etc.

Residu orgànic: residu que conté
una proporció considerable de
matèria orgànica.

Residu verd o vegetal: residu
d'origen vegetal.

Reste de poda: residu format per
restes vegetals provinents de

l'acció d'esporgar o podar els
arbres.

Resta vegetal: vegeu Residu verd
o vegetal.

Reutilització: opció de valoritza-
ció consistent a utilitzar de nou un
residu en la seva forma original
per al mateix o diferent ús.

Runes: residus generats en
les activitats domèstiques o
industrials de transformació,
construcció i enderrocament
d'habitatges i altres edificis,
composats majoritàriament per
elements petris (material d'obra,
formigó, ciment, guix) i per altres
petits materials (cables elèctrics,
fusta, plàstics, metalls, fibra de
vidre, etc.).

Separació en origen: separació
de les diferents fraccions de
residus en recipients diferenciats,
en el mateix lloc i moment en què
es generen, a fi de facilitar-ne la
recollida i valorització posterior.

**Sistemes intensius de
compostatge:** procés de compos-
tatge realitzat en condicions
d'humitat, aire i temperatura tals
que acceleren el procés.

**Sistemes no intensius de
compostatge:** procés de com-
postatge realitzat en condicions
d'humitat, aire i temperatura
influenciades per les de l'entorn.

Subproductes: són els residus

que es poden utilitzar directament com a primeres matèries d'altres produccions o com a substitut de productes comercials i que són recuperables sense necessitat de sotmetre'ls a operacions de tractament.

Taula densimètrica: màquina emprada per a separar impureses d'un producte mitjançant moviments vibratoris i corrents d'aire, segons les diferents mides i densitats de les partícules.

Tractament biològic o depuració biològica: depuració aeròbia o anaeròbia en què els microorganismes assimilen la matèria orgànica present en les aigües residuals a través de reaccions d'oxidació.

Tractament de llixiviats: conjunt d'operacions que tenen per objecte reduir el potencial contaminant dels llixiviats.

Tractament de residus: operació o conjunt d'operacions que tenen per objecte modificar les característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu per tal de reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperar-ne matèries o substàncies valoritzables, facilitar-ne l'ús com a font d'energia o afavorir la deposició de rebuigs.

Triatge: conjunt d'operacions

d'emmagatzematge, classificació, selecció i/o condicionament de residus que tenen per objecte facilitar-ne la valorització posterior.

Trituració de residus: procés mecànic de condicionament de residus sòlids que consisteix a disminuir-ne el volum reduint-los a fragments petitíssims.

Trituradora: màquina que serveix per a triturar residus sòlids.

Trommel: vegeu Garbell rotatiu.

Vida útil: temps durant el qual un material, objecte o bé de consum presta el servei pel que ha estat elaborat o fabricat, i a partir del qual deixa de ser útil o de tenir interès pel seu propietari o propietària.

Valorització: conjunt d'operacions que tenen per objectiu que un residu torni a ser utilitzat, totalment o parcial.

Volteig: acció de voltejar.

Voltejadora: màquina emprada per al volteig de les piles de compostatge.

Voltejar: capgirar la matèria orgànica que forma part d'una pila de compost per aportar l'oxigen necessari per a la seva descomposició aeròbica. El volteig es pot fer manualment o mecànicament, mitjançant una voltejadora.

