






PRINCIPALS SISTEMES DE GESTIÓ I TRACTAMENT DE LES DEJECCIONS RAMADERES (TAULA RESUM)

Sistemes d'emmagatzematge


DENOMINACIÓ	DEFINICIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Bassa</p> 	<p>Espai on s'emmagatzemen els purins de forma que es garanteix l'estanquitat i s'evita la lixiviació o l'escolament.</p> <p>Ha de tenir una autonomia d'emmagatzematge en funció de les possibilitats d'aplicació agrícola i/o d'altres sistemes de gestió posterior.</p> <p>Pot ser individual o col·lectiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Habilita la gestió posterior de les dejeccions ramaderes. –Redueix els patògens. –En l'emmagatzematge a destinació facilitada i abarateix l'aplicació posterior a camp. –En basses cobertes, redueix les emissions i les males olors. 	<ul style="list-style-type: none"> –Pèrdues de nitrogen en forma amoniacal. –Emissions de gasos d'efecte hivernacle, principalment metà. –Depenent de la gestió, a mesura que passen els anys va perdent capacitat d'emmagatzematge degut a la sedimentació. –Estratificació dels nutrients (N orgànic i P). Important disposar d'un remenador. –Augment del volum de purí si la bassa és oberta (aigües pluvials). 	<p>Obligatori</p> <ul style="list-style-type: none"> –El Decret 136/2009 obliga a les explotacions ramaderes a tenir la capacitat d'emmagatzematge segons les possibilitats d'aplicació agrícola i zona geogràfica. –Han de disposar de tancament perimetral. –Els sistemes d'emmagatzematge coberts han de disposar d'un respirador. –No es poden incorporar les aigües de pluja canalitzades. –Respectar distàncies en la seva ubicació a altres granges, cursos d'aigua i nuclis habitats.
<p>Femer</p> 	<p>Espai on s'emmagatzemen les dejeccions sòlides de forma que es garanteix l'estanquitat i evitin la lixiviació o l'escolament.</p> <p>Ha de tenir una autonomia d'emmagatzematge en funció de les possibilitats d'aplicació agrícola i/o d'altres sistemes de gestió posterior.</p> <p>Pot ser individual o col·lectiu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Habilita la gestió posterior de les dejeccions ramaderes. –En l'emmagatzematge a destinació, facilitada i abarateix l'aplicació posterior a camp. –Durant la fase d'emmagatzematge es pot iniciar un procés de compostatge aconseguint: <ul style="list-style-type: none"> •Un fem més estable. •Reducció de volum. •Reducció de patògens. 	<ul style="list-style-type: none"> –Pèrdues de nitrogen en forma amoniacal. –Si hi ha zones anaeròbiques per la compactació dels fems es poden produir emissions de gasos d'efecte hivernacle. –Amb un excés de temperatura a l'interior de les piles de fem es poden produir processos de combustió. 	<p>Obligatori</p> <ul style="list-style-type: none"> –El Decret 136/2009 obliga a les explotacions ramaderes a tenir la capacitat d'emmagatzematge segons les possibilitats d'aplicació agrícola i zona geogràfica. –Disposar almenys d'una paret lateral si la superfície és inferior a 250 m². –Disposar d'un sistema de recollida dels líquids del femer. –Respectar distàncies en la seva ubicació a altres granges, cursos d'aigua i nuclis habitats.

Sistemes d'aplicació de purins




DENOMINACIÓ	PRINCIPALS AVANTAGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Aplicació amb localitzadors (tubs penjants)</p>  <p><i>Cost (€/m³)¹</i> Entre 1,94 a 3,32</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Disminució olors. –Menys pèrdues de nutrients degut a emissions. –Més uniformitat. –Millor distribució. –Fàcil regulació. –Permet l'aplicació de dosis baixes de nutrients. 	<ul style="list-style-type: none"> –Increment del cost de l'aplicació. –Dificultat de maniobra en parcel·les petites. –Necessitat d'incorporar un triturador i un dosificador. 	<p>Distàncies (Decret 136/2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> –Centres de gestió de dejeccions: 25 m. –Captació aigua consum humà: 50 m. –Habitatges: 70 m. –Habitatges aïllats, polígons ind., centres treball, àrees lleure: 50 m. –Dependent del tipus de dejecció, la distància a respectar a altres granges anirà de 225 a 50 m.
<p>Aplicació amb enterradors (incorporació)</p>  <p><i>Cost (€/m³)¹</i> Entre 2,08 a 3,47</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Disminució olors. –Menys pèrdues de nutrients degut a emissions. –Més uniformitat. –Millor distribució. –Fàcil regulació. –Fàcil maniobrabilitat. 	<ul style="list-style-type: none"> –Increment del cost de l'aplicador. –Increment de potència per realitzar l'aplicació. –Amplada de treball petita. –Necessitat de tenir un cabalímetre. –Necessitat d'incorporar un triturador i un dosificador. –Dificultat de treballar a dosis baixes de nutrients si no es disposa de cabalímetre. 	<p>Distàncies (Decret 136/2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> –Centres de gestió de dejeccions: 15 m. –Captació aigua consum humà: 50 m. –Habitatges: 40 m. –Habitatges aïllats, polígons ind., centres treball, àrees lleure: 25 m. –Dependent del tipus de dejecció, la distància a respectar a altres granges anirà de 150 a 25 m.
<p>Aplicació amb escampador en ventall (vano)</p>  <p><i>Cost (€/m³)¹</i> Entre 1,77 a 3,00</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Velocitat de treball. –Amplada de treball. –Cost aplicador/aplicació. –Temps d'aplicació (ha/hora). –Fàcil maniobrabilitat. 	<ul style="list-style-type: none"> –Increment olors. –Pèrdues de nitrogen per volatilització. –Necessitat d'incorporar posteriorment el purí al sòl. –Poca uniformitat en l'aplicació. 	<p>Distàncies (Decret 136/2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> –Centres de gestió de dejeccions: 25 m. –Captació aigua consum humà: 50 m. –Habitatges: 100 m. –Habitatges aïllats, polígons ind., centres treball, àrees lleure: 75 m. –Dependent del tipus de dejecció, la distància a respectar a altres granges anirà de 300 a 50 m.

¹El càlcul de transport s'ha realitzat amb la fulla de càlcul que es troba a la pàgina web de l'Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes (<http://www.ruralcat.net/web>) a l'apartat Oficina/Eines/Costos. Per al càlcul s'ha tingut en compte un tractor de 160 CV amb una cisterna de 16.000 litres, el preu del gasoil a 1,091 €/l i una distància de la bassa al camp d'entre 1 i 10 km.



Sistemes d'aplicació de fems

DENOMINACIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Aplicació mitjançant escampador. Eix vertical i eix horitzontal.</p>  <p><i>Cost (€/m³)</i> Entre 2,72 a 4,61</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Velocitat de treball. –Amplada de treball més gran quan els eixos són verticals. –Cost aplicador/aplicació. 	<ul style="list-style-type: none"> –Dificultat d'una distribució uniforme dels fems. –Limitació amplada de treball a l'amplada de la caixa (rotors horitzontals). –Limitació per l'aplicació dosis baixes de nutrients, garantint una mínima uniformitat. 	<p>Distàncies (Decret 136/2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> –Centres de gestió de dejeccions: 25 m. –Captació aigua consum humà: 50 m. –Habitatges: 100 m. –Habitatges aïllats, polígons ind., centres treball, àrees lleure: 75 m. –Dependent del tipus de dejecció, la distància a respectar a altres granges de la mateixa espècie és de 100 m, i de diferent espècie és de 50 m.


Sistemes de tractament

DENOMINACIÓ	DEFINICIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Separador Sòlid-Líquid (S/L)</p>  <p><i>Cost (€/m³)</i> 0,5 a 2,3 € per m³ de purí tractat</p>	<p>Procés que permet separar la fracció líquida (FL) i la fracció sòlida (FS) dels purins.</p> <p>No elimina Nitrogen, però distribueix els nutrients entre la FL i la FS per facilitar el maneig.</p> <p>La FS es pot aplicar directament a camp com a fertilitzant o exportar a una planta de compostatge, i amb la FL es pot realitzar un tractament posterior o aplicar com a fertilitzant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Inversió inicial baixa. -Afavoreix la millora de la gestió posterior. -Abarateix el transport de nutrients a llargues distàncies (a la FS). -Composició de nutrients més estable i constant. -La FS disposa de compostos més orgànics (fòsfor i nitrogen orgànic). -La FL disposa de compostos més minerals (N amoniacal i K). -Millora l'eficiència de separació si s'utilitza algun additiu o si es combinen diferents sistemes de separació de forma contínua. -Molta tecnologia disponible en el mercat. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rendiments baixos per aquells purins amb poca matèria seca (cas purí porcí). -Rendiments més baixos si s'aplica a purins després d'un llarg període d'emmagatzematge ja que en la mateixa fossa es produeix sedimentació. -Els metalls pesants es concentren a la FS incrementant la relació Cu/N i Zn/N. -Dificultat de saber quina és la tecnologia que s'adapta millor a les condicions de la granja. -En alguns casos, necessitat de posar additius per a millorar els rendiments. 	<p>Fracció líquida (FL)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicació a camp com a fertilitzant (<i>zones properes explotació</i>). -Nitrificació - desnitrificació -Tractament de concentració tèrmica per evaporació al buit. -Tractament d' stripping i absorció. -Sistema de filtració per membrana o osmosis inversa. <p>Fracció sòlida (FS)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compostatge. -Assecatge tèrmic. -Aplicació a camp com a fertilitzant (<i>zones llunyanes de l'explotació</i>).
<p>Compostatge</p>  <p><i>Cost (€/m³)</i> 7,5 a 20 €/t de producte final.</p>	<p>Procés que mitjançant l'activitat microbiològica en condicions aeròbiques, permet mantenir temperatures elevades (50 i 60°C), aconseguint l'estabilització de matèria orgànica, la higienització i la reducció del volum.</p> <p>No elimina Nitrogen, només el transforma.</p> <p>Permet el trasllat a majors distàncies de les dejeccions gràcies a la reducció del volum.</p> <p>Tractament finalista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Inversió inicial baixa o moderada. -Poca tecnologia. -Facilita el maneig i l'aplicació posterior. -Composició de nutrients estable i constant. -Concentració de nutrients. -Més valor en el mercat dels fertilitzants. -Disminució de les males herbes, ous i larves d'insectes. -Menys pèrdues per volatilització de nitrogen en l'aplicació posterior. -Disminució dels costos de transport. 	<ul style="list-style-type: none"> -El procés de compostatge és variable segons les característiques inicials de la pila, del maneig en el procés i de les condicions ambientals. -Incrementa la concentració de metalls pesants respecte el substrat inicial (Cu/N i Zn/N). -En la major part dels casos necessita material estructurant per l'aireació i per incrementar la relació C/N. -Pèrdues de nitrogen amoniacal durant el procés de compostatge si no hi ha un correcte maneig de la pila. 	<p>Compost:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicació directa a camp com a fertilitzant i aport de matèria orgànica estable. -Altres mercats com la jardineria i els hivernacles. -Mercat com a subproducte d'un fertilitzant organomineral.
<p>Digestió anaeròbia (digestors rurals)</p>  <p><i>Cost (€/m³)</i> El cost dependrà de l'aprofitament energètic de l'explotació i el preu de l'energia.</p>	<p>Procés biològic en el qual uns microorganismes amb absència d'oxigen, transformen part de la matèria orgànica del purí en una mescla de gasos anomenat biogàs.</p> <p>Els productes resultants d'un procés de digestió anaeròbia són el biogàs i el digerit.</p> <p>No elimina Nitrogen.</p> <p>S'obté una part d'energia que necessita l'explotació (calefacció) i disminueixen les olors i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Tecnologia molt contrastada. -S'obté energia que pot aprofitar la mateixa explotació. -Inversió poc elevada. -El material digerit és més estable i homogeni respecte el material d'entrada. -Facilita l'aplicació de tractaments posteriors. -Higienització del digerit. -Reducció de gasos d'efecte hivernacle. -Disminució d'olors. -Obtenció d'energia que es tradueix, per una banda, en un ingrès per reducció d'emissions de GEH a les explotacions i, per un altre, en un aprofitament del biogàs en la mateixa explotació (calefacció). 	<ul style="list-style-type: none"> -No és un tractament de reducció/eliminació de NPK. -L'explotació ha d'adaptar les instal·lacions i/o el maneig de recollida de les dejeccions de forma que aquestes estiguin el menys temps possible a les fosses i així el purí arribi més fresc al digestor. -La producció de biogàs amb el purí és baixa (12 - 18 m³ biogàs/m³). -El procés es pot destorbar degut a la presència d'amoniac o antibiòtics, entre altres. 	<p>Digestat:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pel fet que estigui ubicat a la pròpia granja es pot considerar un tractament finalista, aplicant-se posteriorment a camp com a fertilitzant. -En alguns casos pot haver una separació sòlid/líquid amb compostatge de la fracció sòlida. <p>Biogàs:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cremar en torxa. -Substitució de combustible de calefacció. -Producció d'electricitat de baixa tensió i calor amb un equip de cogeneració.

Sistemes de tractament

DENOMINACIÓ	DEFINICIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Digestió anaeròbia (plantes de biogàs)</p>  <p>Cost (€/m³) Els costos d'operació oscil·len entre 2,1 i 2,4 €/m³ depenent de la capacitat anual de la planta (110.000 - 290.000 m³) (Flotats et al., 2011).</p>	<p>Procés biològic, en el qual uns microorganismes amb absència d'oxigen, transformen part del digerit (purí + altres substrats) en una mescla de gasos anomenada biogàs.</p> <p>Els productes resultants d'un procés de digestió anaeròbica són dos: el biogàs i el digerit.</p> <p>Incrementa la concentració de nitrogen si el cosubstrat que s'aporta conté nitrogen.</p> <p>S'obté energia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Tecnologia molt contrastada. -S'extreu un rendiment econòmic amb l'energia que s'obté. -El purí és un bon homogeneïtzador per mantenir constants les reaccions del procés i facilita la barreja amb altres cosubstrats per obtenir un major rendiment. -El material digerit és més estable i homogeni respecte el material d'entrada. -Facilita l'aplicació de tractaments posteriors. -Reducció de males herbes, ous i larves d'insectes. -Reducció de gasos d'efecte hivernacle. -Disminució d'olors. -Obtenció d'energia que es tradueix, per una banda en un ingrès per reducció d'emissions GEH, i per l'altra, per l'aprofitament d'un subproducte/residu. 	<ul style="list-style-type: none"> -Inversió inicial elevada. -Costos econòmics i de temps en l'operació i manteniment de la instal·lació elevats. -No és un tractament de reducció/eliminació de NPK. -La producció de biogàs del purí és molt baixa si no es barreja amb altres cosubstrats. -Problemes d'inhibició del procés degut a l'excés d'amoniac i/o d'antibiòtics. -Necessitat de pretractament segons el tipus de cosubstrat que es barregi en el digestor. -Incrementa el volum de nutrients a gestionar posteriorment si s'han barrejat altres cosubstrats. -Segons la procedència dels cosubstrats la gestió posterior serà més complicada. 	<p>Digerit:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Es pot realitzar un post tractament de reducció-eliminació: <ul style="list-style-type: none"> *Nitrificació - desnitrificació *Tractament d'assecatge tèrmic. *Tractament d'stripping i absorció. *Sistema de filtració per membrana o osmosis inversa. -Es pot aplicar directament a camp com a fertilitzant. <p>Biogàs:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gas. -Calefacció. -Electricitat.
<p>Tractament Nitrificació-Desnitrificació (NDN)</p>  <p>Cost (€/m³) El cost està entre 1 i 6,2 €/m³ depenent del rendiment final d'eliminació de nitrogen.</p>	<p>Procés biològic en el qual s'elimina el nitrogen del purí, transformant el nitrogen amoniacal a nitrogen gas (N₂), gas inòcua que serà transferit a l'atmosfera.</p> <p>Elimina Nitrogen.</p> <p>Tractament finalista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de tractament que elimina nitrogen i per tant, depenent del rendiment d'eliminació de nitrogen, l'explotació ramadera necessitarà menys terres per gestionar el purí. -El purí té poca càrrega orgànica i és un bon homogeneïtzador afavorint a les reaccions anaeròbiques del procés. -El producte resultant és més homogeni i amb menys càrrega orgànica. -Reducció de gasos d'efecte hivernacle. -Disminució de males olors. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de tractament amb inversió inicial elevada. -Costos d'operació elevats (10-20 kWh/m³). -L'explotació ha d'adaptar les instal·lacions i/o el maneig de recollida de les dejeccions de forma que aquestes estiguin el menys temps possible a les fosses i així el purí arribi més fresc al digestor. -S'ha de gestionar tres productes finals: <ul style="list-style-type: none"> •La fracció líquida procedent del reactor. •La fracció sòlida del separador S/L. •Els fangs biològics obtinguts pel decantador. -Un maneig incorrecte del procés pot incrementar la volatilització de l'amoniac i de NO₂. 	<p>Fracció líquida</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicació directa a camp com a fertilitzant. -Evaporació - assecatge. <p>Fracció sòlida</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicació directa a camp com a fertilitzant. -Compostatge. <p>Fangs biològics</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicació directa a camp com a fertilitzant. -Compostatge.

Sistemes de tractament

DENOMINACIÓ	DEFINICIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
<p>Concentració tèrmica (assecatge tèrmic)</p>  <p><i>Cost (€/m³)</i> El cost pel ramader per la gestió del purí està al voltant de 3,2 i 3,5 €/m³</p>	<p>Procés tèrmic que elimina el contingut d'aigua de les dejeccions per tal de facilitar la gestió posterior de la fracció sòlida obtinguda. Combina evaporació i assecatge, així com altres processos per evitar la volatilització de matèria orgànica i amoníac.</p> <p>No elimina Nitrogen, llevat del cas d'aplicar NDN com a procés intermedi.</p> <p>Redueix volum a gestionar i disminueix despeses de transport.</p> <p>Tractament col·lectiu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de tractament que redueix el volum de les dejeccions. - Permet aprofitar l'energia tèrmica excendentària d'un procés de cogeneració. - S'obté una fracció sòlida amb una elevada concentració de nutrients que es pot exportar de zones excendentàries en un mínim cost de transport. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema car i que necessita molt manteniment. - Solament és viable com a tractament col·lectiu i en zones molt excendentàries en nutrients. - Requereix de molta energia en l'evaporació. - Problemes de comercialització com a fertilitzant del producte resultant degut a la concentració de metalls pesants. - Procés que la seva viabilitat econòmica depèn de les primes elèctriques. 	<p>Fracció sòlida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pèl·let per aplicar directament a camp. - Subproducte per ser utilitzat a la indústria de fertilitzants.
<p>Stripping absorció</p> <p><i>Cost (€/m³)</i> No hi ha plantes a escala industrial a Catalunya.</p>	<p>Procés físico-químic que recupera el nitrogen amoniacal del purí.</p> <p>Tractament finalista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de tractament que recupera el nitrogen. - Del procés obtens: <ul style="list-style-type: none"> • Una fracció líquida del purí amb menys nitrogen, • Una aigua amoniacal o sal d'amoni amb el nitrogen recuperat del purí tractat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema no provat a nivell industrial a Catalunya en el tractament de purins. - El sistema requereix d'un tractament previ com una separació sòlid-líquid o una digestió anaeròbica. - Cost energètic. - S'obté 2 productes finals a gestionar: <ul style="list-style-type: none"> • Fracció líquida amb poc nitrogen però amb una elevada concentració de potassi. • Fracció líquida amoniacal. 	<p>Fracció líquida del purí tractat amb una concentració de potassi elevada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació directa a camp. - Tractament posterior. <p>Fracció líquida amoniacal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indústria dels fertilitzants.
<p>Tractament anammox</p> <p><i>Cost €/m³</i> No hi ha plantes a escala industrial a Catalunya.</p>	<p>Procés biològic que transforma el nitrogen amoniacal a nitrogen gas (N₂).</p> <p>A diferència d'un tractament de nitrificació i desnitrificació (NDN), la transformació a nitrogen gas es realitza directament de l'amoníac i del nitrit.</p> <p>Redueix nitrogen.</p> <p>Tractament finalista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de tractament que elimina nitrogen. - Necessita poca matèria orgànica per iniciar el procés de desnitrificació a diferència del tractament de nitrificació desnitrificació convencional. - Cost d'operació menys elevat que l'NDN. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema en fase experimental. - Els bacteris anammox són molt sensibles al medi, dificultat en tenir una població estable. 	<p>Fracció líquida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació directa a camp com a fertilitzant. - Evaporació - assecatge. <p>Fracció sòlida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació directa a camp com a fertilitzant. - Compostatge. <p>Fangs biològics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació directa a camp com a fertilitzant. - Compostatge.

Sistemes de tractament

DENOMINACIÓ	DEFINICIÓ	PRINCIPALS AVANTATGES	LIMITACIONS	APLICABILITAT
Filtració per membrana o osmosis inversa <i>Cost (€/m³)</i> No hi ha plantes a escala industrial a Catalunya.	Procés físic que mitjançant la filtració per membrana i/o l'osmosi inversa separa les diferents partícules d'una fracció líquida d'una dejecció, mitjançant membranes semipermeables. Redueix nitrogen. Tractament finalista.	–Sistema de tractament que concentra tots els nutrients i sals dels purins. –Tecnologia poc voluminosa. –Higienització del producte final.	–Sistema poc provat en el tractament de dejeccions ramaderes. –Cost energètic elevat (20-25 kWh/m³). –Rendiment variable segons sistema de filtració. –Problemes de manteniment per obstrucció de les membranes. –Segons el diàmetre del filtre i el rendiment de separació dels diferents components serà diferent.	Fracció líquida: –Depenent el seu grau de filtració l'ús serà diferent. Fracció sòlida: –Ús per la indústria de fertilitzants.

Autor

Joan Parera, Servei de Producció Agrícola del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Bibliografia

Agència de Residus de Catalunya. Campos, E., Illa, J., Magrí, A., Palatsi, J., Solé, F., Flotats, X. (2004). *Guia de tractaments de les dejeccions ramaderes*. ARC i DARP.

Decret 136/2009, d'1 de setembre d'aprovació del programa d'actuació aplicable a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats que procedeixen de fonts agràries i de gestió de les dejeccions ramaderes (DOGC núm. 5457 - 03/09/2009).

Flotats, X., Fyngs, H., Bonmatí, A., Palatsi, J., Magrí, A., Martin K. (2011). *Manure processing technologies*. Technical Report N° II. Manure Processing Activities in Europe to European Commission, Directorate-General Environment. 180pp. ENV.B.1./ETU/2010/0007.

GESFER (2011). Seguiment de tractaments; Tractaments individuals. *Informe del tractament NDN de SAT Caseta d'en Grau (2009-2010)*.

Tinas, J. (2010). *Aspectos económicos de la gestión y tratamiento de los purines*. Curso de producción de biogás y gestión de las deyecciones ganaderas organizado por GIRO, UPC, UdL y GESFER.

Teira, R. (2008). *Informe per a la millora de la gestió dels purins porcins a Catalunya*. Informe CADS;5. ISBN 978-84-393-7712-2.

