

ISBN: 978-84-393-7712-2

Núria Ubach, M. Rosa Teira i Josep Sabaté

8. L'emmagatzematge dels purins

8.1. Aspectes generals

Disposar d'un sistema d'emmagatzematge apropiat a les característiques de l'explotació agroramadera és una eina de gestió imprescindible per fer una correcta aplicació agrícola de les dejeccions, en els períodes i en les quantitats adequades a les necessitats de les plantes (única forma que minimitza les pèrdues incontrolades cap al medi). En qualsevol cas, però, el sistema d'emmagatzematge ha de ser impermeable i prou "robust" (de suficient capacitat) per fer front a la realitat canviant de l'explotació (rotacions de cultiu, èpoques de pluja continuada que impedeix entrar als camps, èpoques de sequera en què no és necessari adobar, etc.). A més, durant l'emmagatzematge es redueix el contingut de microorganismes patògens de manera significativa, tot i que no s'aconsegueix la higienització total (vegeu capítol 3). La construcció d'elements per a l'emmagatzematge de dejeccions ramaderes, regulada pel *Real Decreto* 324/2000, obliga, entre d'altres coses, a la impermeabilització total i al seu aïllament mitjançant un tancament perimetral.

Les dejeccions ramaderes líquides s'emmagatzemen en tancs (rectangulars o circulars), basses i fosses. Els tancs rectangulars solen ser d'obra, de ciment armat, i han d'estar impermeabilitzats per una làmina de plàstic o per qualsevol altre sistema que en garanteixi el segellat i la impermeabilització total. Pel que fa als tancs circulars, s'acostumen a construir amb làmines corbes d'acer o amb blocs de ciment armat. Els tancs poden estar totalment o parcialment soterrats. Les basses poden ser excavades a terra o bé d'obra sempre que se'n garanteixi la impermeabilitat. El purí també es pot emmagatzemar temporalment a les fosses (situades sota les instal·lacions de l'explotació que allotgen el bestiar), fins que es buiden cap a la bassa o tanc d'emmagatzematge o s'aplica al sòl. El sistema d'emmagatzematge pot ser d'obra o bé pot tractar-se d'una excavació del terreny. En cas de realitzar excavacions en el terreny, cal assegurar el seu segellament, cosa que difícilment s'aconsegueix amb la simple excavació.

Per preservar el valor fertilitzant de les dejeccions, és aconsellable cobrir les basses, tot i que encareix molt la seva construcció. Així s'evita l'entrada d'aigües de pluja i la volatilització d'amoniac. Es poden cobrir amb plàstics o bé amb una coberta flotant, com ara palla picada o la crosta que es forma espontàniament (vegeu capítol 7) (Ubach i Teira, 2006).

8.2. Capacitat d'emmagatzematge

Les explotacions ramaderes han de disposar d'una capacitat d'emmagatzematge suficient per encabir-hi, durant el temps en què l'aplicació agrícola com a fertilitzant no és possible, els purins generats, les restes de menjar, les aigües residuals de neteja, dels abeuradors, etc. (figura 8.1). És recomanable evitar l'entrada de l'aigua de pluja al sistema per no incrementar innecessàriament les necessitats d'emmagatzematge. Per estimar la freqüència de buidatge, cal considerar:

- La superfície de terres cultivades de l'explotació.
- La rotació de cultius i les èpoques òptimes d'aplicació de dejeccions.
- La dosi òptima per a cada cultiu.

Això permet fer una primera aproximació de les sortides (volum i moment) de dejeccions ramaderes del sistema d'emmagatzematge.

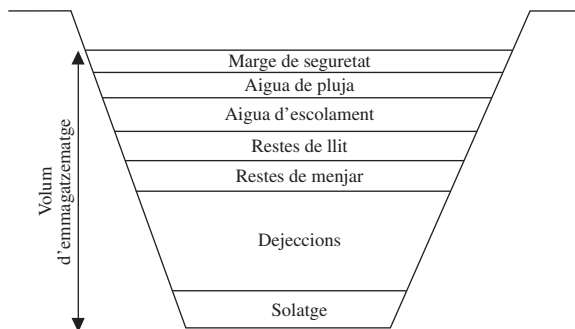


Figura 8.1. Volum d'emmagatzematge necessari.

Font: adaptat de ASAE, 2004, a Ubach i Teira, 2006.

La naturalesa dels purins permet aplicar-los en fons i una vegada el cultiu ja està implantat. Per tant, es considera que l'autonomia mínima d'emmagatzematge ha de ser superior per a dejeccions ramaderes sòlides i de major valor orgànic, que per a líquides. Sovint, la capacitat d'emmagatzematge mínima que estableix la normativa no permet l'ús dels purins com a adob, ja que la necessitat d'adobar es dona, únicament, en determinats períodes de l'any, que depenen dels cultius.

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) considera que l'autonomia suficient mínima, mesurada en mesos, en funció de les possibilitats d'aplicació dels purins als cultius de cada zona és la que es presenta a la taula 8.1.

Tota explotació ha de definir, segons el Pla de gestió de dejeccions ramaderes, la capacitat d'emmagatzematge suficient per un període de temps adequat a les possibilitats locals d'utilització agrícola dels purins. Això evita haver de buidar el dipòsit en moments poc convenients i permet millorar la gestió de les dejeccions (Decret 50/2005 del Departament de Medi Ambient i Habitatge).

La capacitat dels dipòsits s'ha d'adequar a les característiques de l'explotació, per tant s'ha de conèixer la composició dels productes que han de ser emmagatzemats. En els purins, aquesta depèn de molts factors, com són el tipus d'animals, la capacitat, el període que aquests romanen a la granja, la composició de les dietes, l'existència i tipus de jaç i la quantitat d'aigua que vagi a parar als dipòsits (de neteja, d'abeuradors o de pluja). Per tots aquests motius, s'ha de calcular que la capacitat sigui suficient per emmagatzemar la producció de purins per un període de temps de 4 mesos, com a mínim, i si l'ex-

Ubicació de l'explotació Comarques	Municipi	Autonomia d'emmagatzematge (mesos) Purí
Alt Urgell, Alta Ribagorça, Berguedà, Cerdanya, Pallars Sobirà, Ripollès, Val d'Aran	Tots els municipis	5
Anoia, Bages, Garrigues, Noguera, Pallars Jussà	Municipis en zona de secà (*)	6
Pla d'Urgell, Segarra, Segrià, Solsonès, Urgell	Municipis en zona de regadiu (*)	4
Alt Empordà, Baix Empordà, Garrotxa, Gironès, Pla de l'Estany, Selva, Osona, Vallès Occidental, Vallès Oriental	Tots els municipis	5
Alt Camp, Alt Penedès, Baix Camp, Baix Ebre, Baix Llobregat, Baix Penedès, Barcelonès, Conca Barberà, Garraf, Maresme, Montsià, Priorat, Ribera d'Ebre, Tarragonès, Terra Alta	Tots els municipis	6

Taula 8.1. Autonomia d'emmagatzematge (en mesos) dels purins necessària a les explotacions ramaderes segons la ubicació (cultius de la zona) i la consistència del producte.

Font: DAR, 2005.

* Vegeu la Taula 8.2 per al detall dels municipis que es consideren de regadiu.

Comarca	Municipi
Garrigues	Arbeca, Borges Blanques, Juneda, Puiggròs
Noguera	Albesa, Algerri, Balaguer, Belcaire d'Urgell, Bellmunt d'Urgell, Camarasa, Castelló de Farfanya, Menàrguens, Montgai, Penelles, Preixens, Sentiu de Sió, Tèrmens, Torrelameu, Vallfogona de Balaguer
Pallars Jussà	Pobla de Segur, Salàs de Pallars, Talarn, Torre de Cabdella
Pla d'Urgell	Barbens, Bell-lloc d'Urgell, Bellví, Castellnou de Seana, Fondarella, Golmés, Ivars d'Urgell, Linyola, Miralcamp, Mollerussa, Palau d'Anglesola, Poal, Sidamon, Torregrossa, Vilanova de Bellpuig
Segrià	Aitona, Alamús, Albatàrrec, Alcarràs, Alcoletge, Alfarràs, Alguaire, Almacelles, Almenar, Alpicat, Artesa de Lleida, Benavent de Segrià, Corbins, Gimènells i el Pla de la Font, Granja d'Escarp, Lleida, Massalcoreig, Portella, Puigverd de Lleida, Rosselló, Soses, Sudanell, Torrefarrera, Torres de Segre, Torre-Serona, Vilanova de la Barca, Vilanova de Segrià
Urgell	Anglesola, Belianes, Bellpuig, Castellsèr, Fuliola, Puigverd d'Agramunt, Sant Martí de Riucorb, Tàrrega, Tornabous, Vilagrassa

Taula 8.2. Municipis de Catalunya en zona de regadiu.

plotació no és capaç de gestionar adequadament les seves dejeccions, s'ha d'ampliar fins possibilitar la seva utilització agrícola. La configuració del dipòsit ha de minimitzar l'acumulació de solatge.

8.3. Característiques constructives de les fosses de purins

En presentar els Plans de Gestió de Dejeccions Ramaderes s'exigeix al ramader que lliuri informació sobre si les instal·lacions són estanques, que informi del material constructiu i la naturalesa del material impermeabilitzant de la capacitat d'emmagatzematge construïda a l'exploració. Aquesta informació constitueix una estimació bàsica de les bones condicions del sistema d'emmagatzematge de l'exploració, però està mancada de criteris objectius que permetin assegurar l'estanquitat de la instal·lació (Sabaté, 2007).

Tradicionalment per a l'emmagatzematge de purins a l'exploració s'han utilitzat materials constructius d'obra (àrids, ciments, forjats i ciment armat) o capes impermeabilitzants (Babot et al., 2004). El disseny i la construcció dels dipòsits és de la màxima importància per evitar posteriors problemes de gestió i manteniment. Aquests han d'ésser construïts amb materials i formes que garanteixin la seva durabilitat i estanquitat. Per aquest motiu s'ha de tenir en compte les consideracions següents (Ordre 22 d'octubre de 1998):

- Tenir cura amb l'elecció del terreny.
- L'estructura ha de ser l'adequada per evitar esquerdes. Les juntes i els angles, si n'hi ha, han d'estar reforçats i, en el seu cas, segellats amb material elàstic per evitar fissures en cas de moviments.

- La superfície de les parets ha de ser llisa, sense desorbts al desplaçament del producte contingut.
- Utilització de materials de recobriment impermeables. Si són de làmina plàstica, cautxú, etc., s'ha de vigilar el període de garantia i durada del material i evitar les agressions mecàniques. No s'han d'utilitzar materials porosos sense recobriment, ja que es poden produir filtracions.
- Resistència de les parets a les pressions laterals del líquid. Les construccions de forma cilíndrica reparteixen uniformement les forces. Si són quadrades, se n'han de reforçar els angles,
- Resistència de les parets a la pressió exterior del terra i de les aigües d'infiltració. És important en dipòsits soterrats i quan són buits.
- El terra dels dipòsits, a més, ha de tenir un pendent del 5 al 10% cap a la porta de sortida o pou de bombeig.
- Instal·lació de tancament perimetral en basses excavades o semiexcavades per evitar l'accés de persones o animals.

Altres consideracions importants són preveure un sistema separat de recollida de les aigües de pluja. Si el dipòsit està tancat, s'evitarà emmagatzemar-hi aigua de pluja, tant si prové de les teulades, de vessament o si hi cau directament. A continuació s'analitzen més concretament els materials emprats en les instal·lacions d'emmagatzematge de fosses i basses de purins. Es diferencien dos grups: les d'obra i les impermeabilitzades (Sabaté, 2007). També s'analitzen les cobertes que es poden emprar sobre les basses.

8.3.1. Fosses d'obra

Les fosses d'obra han de ser construïdes amb ciment armat o d'altres materials com estructures de bloc de

ciment armat o totxo. Aquestes darreres no ofereixen cap garantia de resistència estructural i, per tant, d'estanquitat de la construcció. Les fosses de ciment armat, degut a les característiques del material utilitzat, ofereixen unes condicions d'estanquitat òptimes, sempre que s'hagin dissenyat adequadament tenint en compte els factors següents:

- L'ambient d'exposició del ciment armat, aspecte molt rellevant en la protecció de l'estructura d'acer contra la corrosió i en l'aparició de determinades patologies del ciment armat afavorides per la presència de sals en el purí.
- El disseny de la fossa de ciment armat ha d'assegurar una determinada resistència estructural per evitar l'aparició d'esquerdes o l'obertura de les juntes. És fàcil acompanyar la documentació del projecte d'un senzill càlcul estructural que tingui en compte els esforços a què estarà sotmesa l'estructura de la fossa quan és plena o quan és buida.
- Les patologies més habituals que es poden detectar en aquest tipus de fosses són:
 - Patologies en els fonaments. Aparició d'esquerdes que poden ser degudes a multitud de factors.
 - Danys per retracció del ciment armat. Corresponen a fenòmens d'assentament de la massa de ciment armat. Tenen molt a veure amb el procés de fabricació de l'obra i de pèrdua d'aigua per la massa.
 - Danys per esclavissades. Freqüents en àrees d'activitat freàtica important o manca de drenatge suficient.
 - Patologies d'origen càrstic, com a resultat de processos de dissolució de la roca.
 - Corrosió de les estructures d'acer del ciment armat.

8.3.2. Fosses impermeabilitzades

Les fosses impermeabilitzades amb làmina plàstica o de cautxú acostumen a ser més econòmiques que les d'obra i són les instal·lacions més emprades. Aquest tipus de fosses, si estan ben construïdes, permeten garantir unes bones condicions d'estanquitat, en estreta relació amb la metodologia de construcció (excavació i consolidació del vas) i el tipus de material impermeabilitzant escollit. La part més rellevant del pressupost d'execució d'una fossa impermeabilitzada recau sobre el vas, atès que comprèn les partides de moviment de terres i impermeabilització. Les fases següents són la composició i establiment de la làmina d'impermeabilització:

- Moviment de terres. Inclou les activitats necessàries per a la conformació del vas, des de la formació de la solera fins la constitució dels talussos. En aquesta fase són importants les operacions següents:

- Constitució de la solera. Només són adequats aquells terrenys que reuneixin unes condicions mínimes de granulometria, índex CBR (*California Bearing Ratio*, mesura de la resistència de deformació d'un sòl compactat) i índex de plasticitat (relació entre la facilitat de maneig d'un sòl i el contingut d'argiles).
- Garantir la compactació de la solera i dels talussos. Sovint s'oblida la compactació dels talussos o es confon amb una simple escarificació.
- Formació dels talussos interiors de contenció amb un pendent 2:1 o superior.
- Homogeneïtzació de la superfície i eliminació de pedres i altres materials de la superfície d'excavació que puguin danyar la làmina d'impermeabilització.
- Constitució de l'aresta de coronació.
- Impermeabilització. S'atendrà únicament als sistemes d'impermeabilització artificial mitjançant la utilització de làmines flexibles de plàstics o geocompostos, i se n'exclouran els sistemes de compactació natural (p. e. compactació d'argiles) o altres sistemes que utilitzen materials rígids (com la fibra de vidre amb resina de polièster).
- Composició de la làmina. Els geocompostos agrupen diversos tipus de materials, generalment d'origen sintètic, que poden ser utilitzats en la impermeabilització de basses, ja sigui individualment o conjunta. Es poden classificar de la manera següent:
 - Geomalles: tenen una funció estructural de reforç. Se situen en contacte amb el sòl. En alguns casos poden tenir activitat drenant.
 - Geotèxtils: són làmines permeables, teixides o no, constituïdes normalment de polipropilè o polièster, que doten la làmina impermeabilitzant de resistència.
 - Geomembranes: Comprenen un bon nombre de polímers que tenen en comú uns índexs de permeabilitat molt baixos. Sovint es troben associades a una malla del tipus geotèxtil que li confereix major resistència. Presenten múltiples aplicacions en la impermeabilització de superfícies i en els revestiments per a la contenció de líquids. Poden estar fabricats dels polímers següents:
 - Polietilè: és el tipus de material més estès, degut a la seva gran estabilitat. El Polietilè d'Alta Densitat (HDPE) és el més resistent a les agressions produïdes pels agents químics o l'exposició als raigs UV. Per contra, el Polietilè de Baixa Densitat (LDPE), és més dúctil però menys resistent.
 - Cautxú sintètic (EPDM, butil): comuns en sistemes d'emmagatzematge d'aigua. Generalment presenten una baixa resistència a les agressions químiques.
 - Altres materials plàstics: polipropilè (PP), copolímers d'acetat de vinil i etilè (EVA/C).

- Establiment de la làmina d'impermeabilització. Normalment es farà estenent el geocompost de manera que es minimitzi el nombre de soldadures. Durant l'estesa de la làmina són importants la forma de fixació de la membrana a la zona de coronació i la connexió del tub de sortida del fluid, així com la unió de les làmines, que es fa per encavalcament i soldadura tèrmica.

Segons l'informe realitzat per Danés i Masoliver (2006), quan la construcció i impermeabilització de les instal·lacions d'emmagatzematge sigui realitzat en roca, argila, terra compactada o qualsevol altre material, s'ha de dubtar de la seva impermeabilitat i cal sol·licitar que s'aporti un certificat d'un tècnic competent perquè ho acrediti. Una altra consideració referent a la impermeabilització és envers la situació del nivell freàtic. Si permanentment o de manera variable amb el temps se situa a 1 m de la base de la bassa, es desaconsella la impermeabilització amb els materials esmentats en la taula 8.3.

8.3.3. Cobertes

Com ja s'ha esmentat, durant l'emmagatzematge es produeixen canvis en els purins, com ara la reducció de patògens i un cert grau de mineralització, fermentacions incontrolades i pèrdues per volatilització d'amoníac i compostos orgànics, per la qual cosa es generen males

olors i pèrdua de valor fertilitzant. Per evitar les emissions gasoses, és convenient cobrir les basses exteriors a la nau. Així s'evita que els animals respirin l'ambient enrarit a causa de la volatilització de l'amoníac i de la descomposició de la matèria orgànica, i a més es pot situar la bassa fora del recinte sanitari de la granja, per facilitar l'evacuació sense que hi entrin tractors ni cisternes. Això darrer permet estalviar en desinfecció d'aquests equips. Altres avantatges de la instal·lació d'una coberta són evitar l'entrada d'aigua procedent de la pluja, reduir la pèrdua de valor fertilitzant i l'emissió de males olors (Flotats et al., 2004). Segons BREF (2003) es distingeixen tres tipus de cobertes: rígides, flexibles o flotants. En la taula 8.4 es descriuen els tres tipus de cobertes i les reduccions en l'emissió d'amoníac obtingudes en el seu ús amb diverses observacions (vegeu també el capítol 7).

En el cas de llacunes (basses molt llargues o tancs de gran diàmetre i enterrades fins arran de terra), de format més gran per regla general, les possibilitats es redueixen a la utilització de cobertes flexibles (impermeables i de plàstic). El percentatge de reducció de l'emissió se situa al voltant del 95%. També es pot emprar una coberta flotant en cas que la llacuna sigui més petita. Un possible material que es pot emprar és la LECA (agregat d'argila expandida lleuger), una mescla de torba i argila, amb què es poden assolir reduccions del 82% en l'emissió d'amoníac.

Permeabilitat (m/s) (k)	1×10^{-7} - 1×10^{-9}	1×10^{-6}	1×10^{-4} - 1×10^{-7}	1×10^{-1} - 1×10^{-4}	$>1-1 \times 10^{-1}$
Qualificació	Impermeable	Pràcticament impermeable	Poc permeable	Permeable	Molt permeable
Tipus de material	Argiles no meteoritzades	Terraplens compactats	Llims. Argiles meteoritzades	Sorres	Sorres gruixudes. Graves

Taula 8.3. Permeabilitat de referència d'alguns materials.

Font: Danés i Masoliver, 2006.

Tipus de coberta	Material	Reducció en l'emissió d'amoníac (%)	Observacions
Rígid	Ciment, panells de fibra de vidre	70-90	Costos d'instal·lació alts
Flexible	-	80-90	Aplicable en basses circulars, per aconseguir un efecte "tenda de campanya"
Flotant	Palla, grava lleugera, torba, oli de colza, grànuls de plàstic	60-90	S'utilitzen bàsicament per reduir les olors i també tenen efecte sobre l'evaporació d'amoníac

Taula 8.4. Tipus de cobertes per a l'emmagatzematge de purins i reducció en l'emissió d'amoníac associada.

Font: BREF, 2003.

8.4. Bibliografia

BABOT, D.; ANDRÉS, N.; PEÑA, L.; CHÁVEZ, E. (2004). *Tècniques de gestió mediambiental en producció porcina*. Proyecto Trama. Departament de producció animal. Escola Tècnica d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. 121 p.

BREF (2003). *Prevenió i Control Integrats de la Contaminació (Directiva IPPC)*. Document de Referència dels Principis Generals de Monitoratge. 117 p.

DANÉS, R.; MASOLIVER, D. (2006). *Criteris per a la mesura de la capacitat d'emmagatzematge de dejeccions en una explotació ramadera*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

DAR. (2005). *Estadístiques ramaderes 2005. Cens de bestiar porcí. Enquesta de Porcí 2005. Estadística i Informació Agrària*. Gabinet d'Anàlisi i Prospectiva del DAR. 4 p.

“Decret 50/2005, de 29 de març, pel qual es desplega la Llei 4/2004, d'1 de juliol (reguladora del procés d'adequació de les activitats existents a la Llei 3/1998 de la intervenció integral de l'administració ambiental) i es modifica el Decret 220/2001, d'1 d'agost, de gestió de les dejeccions ramaderes”.

FLOTATS, X.; CAMPOS, E.; PALATSI, J.; ILLA, I.; SOLÉ, F.; MAGRÍ, A. (2004). *Guia dels tractaments de les dejeccions ramaderes*. Generalitat de Catalunya i Centre UdL-IRTA. 16 p.

“Ordre de 22 d'octubre de 1998, del Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen”.

“Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas”, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 58 (8 de març de 2000).

SABATÉ, J. (2007). *Consideracions sobre l'estanqueïtat de les instal·lacions d'emmagatzematge de purins*. Universitat de Lleida. (Treball realitzat per l'assignatura “Benesar animal, Seguretat alimentària i Qualitat mediambiental”).

UBACH, N.; TEIRA, M.R. (2006). “Emmagatzematge de dejeccions ramaderes”. *Dossier Tècnic N14 Bones Pràctiques Agràries*, II, p. 7-10. Direcció General de Producció, Innovació i Indústries agroalimentàries. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.