

AVALUACIÓ FUNCIONAL DE SISTEMES DE TRACTAMENT DE DEJECCIONS RAMADERES



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge
Agència de Residus de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca



Sart

UNIVERSITAT DE VIC

AUTORS:

Vic, desembre de 2004

Albert Hueso Morell

Josep Turet Capellas

Enric Vilalta Famada

Amb la col·laboració tècnica de l'Agència de Residus de Catalunya

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. Consideracions i factors de variabilitat	6
2. TIPUS DE TECNOLOGIES	7
2.1. Tractaments unitaris de separació de fases	7
2.2. Tractaments fisicoquímics	8
2.3. Tractaments biològics	9
3. DETERMINACIÓ DELS RENDIMENTS	11
4. PROPOSTA DE SEGUIMENT I CONTROL	12
4.1. Tractaments unitaris de separació de fases	12
4.2. Tractaments fisicoquímics	13
4.3. Tractaments biològics	15
4.4. Tractaments per compostatge	17

1. INTRODUCCIÓ

La Universitat de Vic, a través del Servei d'assessorament, recerca aplicada i tecnologia (SART) ha realitzat, a escala d'explotació ramadera, l'estudi de caracterització del funcionament de cadascuna de les diferents tecnologies de tractament ubicades a Catalunya .

S'han analitzat, en una primera tanda, un total de 11 tecnologies de tractament de purins. Aquestes tecnologies o processos combinats de tractament han estat agrupats en tres grans tipologies.

Per cada un dels processos s'ha definit el rendiment de distribució del nitrogen d'acord a les fraccions obtingudes (fracció líquida i/o fracció sòlida).

La tasca realitzada ha consistit en la caracterització funcional de les tecnologies de tractament de purins considerant dos tipus de casos en relació a l'estat de la tecnologia:

- Classe 1. Existeix informació històrica prou contrastada del tractament. La valoració s'ha elaborat sobre la base documental i una sola caracterització pràctica.
- Classe 2. Existeix poca informació històrica o la que existeix és poc contrastada. La valoració s'ha elaborat sobre les dades de dues caracteritzacions pràctiques.

Les diferents tecnologies han estat caracteritzades d'acord als processos unitaris que planteja el tractament, analitzant químicament la composició de cadascuna de les fraccions sòlides i líquides obtingudes, i comparant-les amb les característiques dels materials d'entrada (o afluents).

1.1. CONSIDERACIONS I FACTORS DE VARIABILITAT

A l'hora de generalitzar els intervals d'eficiència i de rendiments de reducció de nitrogen obtinguts per a altres tecnologies de tipologia semblant o, si és el cas, per a les mateixes però en condicions diferents, cal considerar diferents aspectes:

- El número de caracteritzacions pràctiques realitzades en cada avaluació fa que s'hagin de considerar aquests resultats com a una indicació; tot i que amb un llinar de confiança alt.
- La càrrega del purí quant als continguts principals de materials sòlids i nitrogen, poden fer variar fortament l'eficiència i el rendiment que obtenen els diferent tractaments. Per tant cal esperar en purins de càrrega alta més rendiment que en purins de més baixa càrrega. En aquest aspecte cal també considerar la variabilitat temporal del purí, tant al llarg de l'any com, de manera puntual i molt forta si el sistema de tractament no disposa de mecanismes d'homogeneïtzació en la fase de recepció i/o emmagatzematge.
- El parell tecnologia i càrrega del purí no sempre es troba ben ajustat per tal que el maneig i operació de la tecnologia proporcioni uns resultats en l'efluent final constants.

Així, el fet de trobar-se davant una generalització no gens fàcil, cal potser aplicar un principi de prudència en relació al valors obtinguts, definint uns intervals més reduïts i de manera que les eficiències i rendiments alts s'hagin de demostrar de manera experimental o amb seguiment pràctics.

2. TIPUS DE TECNOLOGIES

Els tipus de tecnologies estudiades es poden dividir en tres grans blocs.

2.1. TRACTAMENTS UNITARIS DE SEPARACIÓ DE FASES (*inclou tractaments amb coadjuvants*)

En aquest apartat s'han avaluat els rendiments dels equips mecànics de separació de fases sòlid-líquid implantats en les diferents tecnologies o processos combinats de tractament, bé sigui quan són emprats com a procés de pretractament o com a equips de deshidratació en la línia de tractament de fangs.

S'inclouen aquí també, els tractaments que fan servir un additiu (coadjuvant) amb el que es pretén millorar o variar les qualitats del purí quant a la seva fluïdesa o continguts (per exemple en formes nitrogenades) i, com a conseqüència també, variar els rendiments de processos posteriors de separació sòlid-líquid.

a. Decantació amb addició de coadjuvants

Els coadjuvants microbiològics dirigits al tractament de residus d'alta càrrega orgànica són productes normalment formats per agregats bacterians, on generalment s'incorporen enzims i/o altres additius complementaris (com per exemple alginats o carbó actiu).

La població microbiana present en el coadjuvant sol estar formada per espècies presents en la natura que han sofert un procés de selecció, ja sigui per la capacitat de producció d'enzims específics o, de manera més concreta en els productes dirigits al tractament de purins porcins, per la seva capacitat d'agregació i/o actuació sobre les formes nitrogenades.

Pel que fa a la incorporació d'aquests productes als purins a tractar, cal esperar mètodes d'inoculació directa als materials emmagatzemats en la fosa sota la nau o, també, via alimentació. Després de la inoculació (inicial o de manteniment) els consorcis bacterians es desenvolupen dins la matriu del purí variant-ne les seves propietats.

En aquest estudi s'han revisat dos tipus de configuracions diferents de tractament amb coadjuvant:

- Tractament per coadjuvació i sedimentació
- Tractament per coadjuvació i sedimentació-flotació

b. Equips mecànics de separació de fases sòlid-líquid

Els esquemes generals dels processos de tractament estudiats il·lustren els diferents punts de mostreig (veure esquemes més endavant) i d'anàlisi de les fraccions obtingudes a la sortida dels equips mecànics de separació sòlid-líquid amb l'objectiu de determinar els rendiments dels mateixos.

Els esquemes generals dels processos on s'han avaluat els diferents equips són els següents:

- Filtres per gravetat

- Tractament fisicoquímic amb pretractament per filtració
- Tractament biològic tou o facultatiu
- Tractament biològic de NDN intensiu. Configuració Bardenpho

- Filtres premsa de pressió

- Tractament biològic de NDN intensiu. Configuració Preanòxica

- Centrifugació

- Tractament fisicoquímic amb pretractament per centrifugació
- Tractament biològic de NDN intensiu. Configuració Reactor Discontinu Seqüencial (SBR)

2.2. TRACTAMENTS FISICOQUÍMICS

En la configuració més normal d'aquests tipus de tractaments cal esperar, a inici de línia, la presència d'algun pretractament físic de separació, seguit, en la línia de la fracció líquida, per tractaments químics de coagulació-floculació combinats amb algun sistema de separació de fases. Així també és possible la presència de sistemes de tractament dels llots produïts.

En l'estudi realitzat s'han avaluat tres tipus de configuracions diferents.

- Tractament fisicoquímic amb pretractament per filtració
- Tractament fisicoquímic amb pretractament per centrifugació
- Tractament fisicoquímic directe

L'esquema guia (fig. 1), s'inicia amb una operació unitària de separació que rep l'afluent a tractar (purí afluent, PA) i que dona com a resultat, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la fracció líquida obtinguda, s'aplica alguna operació unitària de coagulació-floculació (i.e. addició de reactius i mescla) de la qual s'obté, després d'una operació unitària de separació, un efluent líquid clarificat (fracció líquida, FLq) i una fase espessa coagulada (fracció sòlida, FSq).

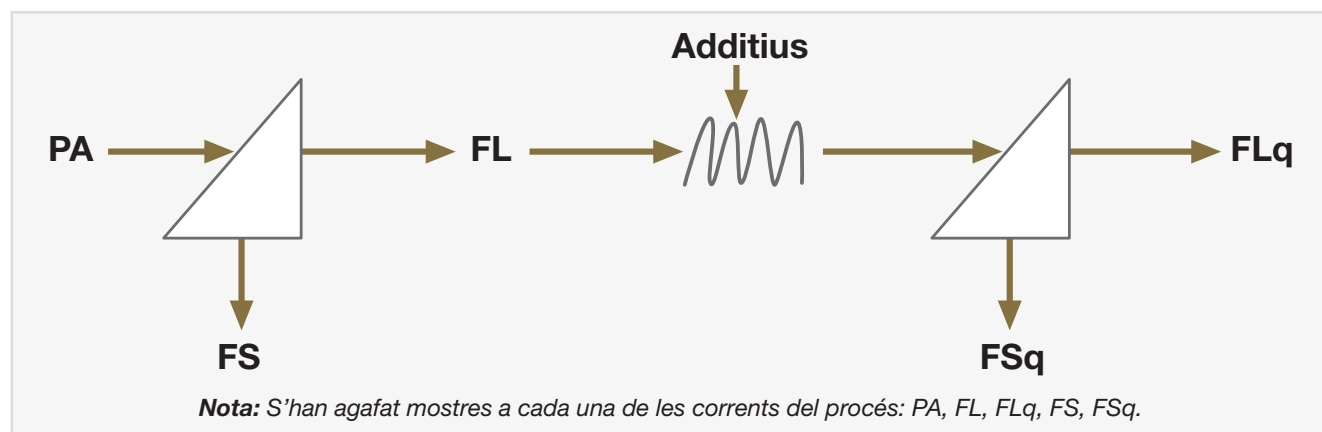


Figura 1. Flux guia d'un tractament fisicoquímic

2.3 TRACTAMENTS BIOLÒGICS

En la configuració més normal d'aquests tipus de tractaments cal esperar, a inici de línia, la presència d'algun pretractament físic (o fisicoquímic) de separació de sòlids seguit, en la línia de la fracció líquida, per un o més tractaments biològics de depuració. Així també és possible la presència de sistemes de tractament dels llots produïts i d'afinament final de l'efluent líquid depurat.

En el present estudi s'han avaluat sis tipus de configuracions diferents.

- Tractament biològic tou o facultatiu
- Tractament biològic de nitrificació-desnitrificació semi-intensiu
- Tractaments biològics de nitrificació-desnitrificació intensius

a. Tractament biològic tou o facultatiu

Són tractaments que solen presentar tant una dosificació preliminar i en granja d'un coadjuvant microbiològic com, també, un pretractament amb una o vàries operacions de separació de fraccions (habitualment filtració i decantació). La fracció líquida obtinguda passa per ulteriors etapes d'estabilització biològica en dipòsits o basses de llacunatge anaeròbic i/o facultatiu.

L'esquema guia (fig. 2) s'inicia amb les operacions unitàries de separació sòlid líquid del purí a tractar (purí affluent, PA) i que resulten, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la fracció líquida obtinguda, s'apliquen diferents estadis biològics tous (no potenciats o activats), com l'estabilització anaeròbica amb sedimentació i un llacunatge facultatiu final. D'aquesta part biològica s'obté un efluent final tractat (efluent líquid EF) i una fase espessa (llots, LLD).

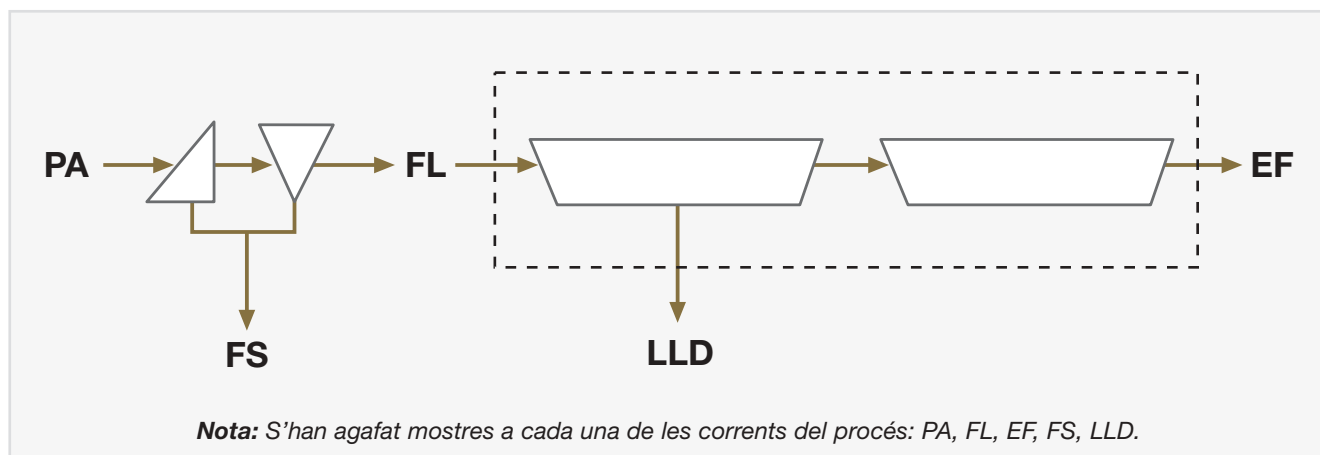


Figura 2. Flux guia d'un tractament biològic tou

b. Tractament biològic de nitrificació-desnitrificació semi-intensiu

Inclou tractaments que combinen un pretractament amb una o vàries operacions de separació de fraccions (habitualment filtració i decantació), amb una etapa biològica activada de nitrificació i desnitrificació en un únic reactor. La combinació d'aquestes etapes es sol realitzar en els mateixos equipaments però de manera temporitzada.

L'esquema guia (fig. 3), s'inicia (en el temps de tractament) amb les operacions unitàries de separació sòlid líquid del purí a tractar (purí afluent, PA) i que resulten, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la part líquida es realitza el tractament biològic a partir del manteniment, en un únic reactor o bassa, d'un cultiu microbiològic activat (LM). Variant temporitzadament les condicions d'aireig del reactor, el cultiu transforma les característiques de l'afluent d'alimentació. En una fase final, els organismes es separen de la matriu líquida, resultant-ne un efluent líquid final depurat (EF) i una fase concentrada (llots, LLD).

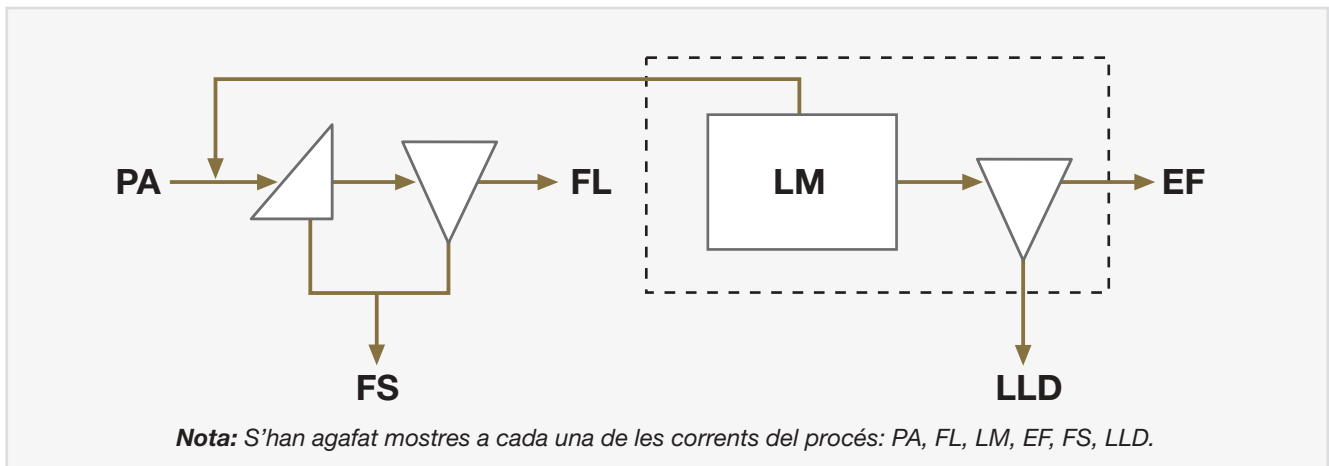


Figura 3. Flux guia d'un tractament biològic semi-intensiu

c. Tractaments biològics de nitrificació-desnitrificació intensius

Són tractaments on cal esperar, a inici de línia, la presència d'algun pretractament físic (o fisicoquímic) de separació de sòlids, seguit, en la línia de la fracció líquida, per un o més tractaments biològics de depuració. Així també és possible la presència de sistemes de tractament dels llots produïts i d'afinament final de l'efluent líquid depurat.

L'esquema guia (fig. 4), s'inicia amb una operació unitària de separació que rep l'afluent a tractar (purí afluent, PA) i que ha de resultar, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la fracció líquida obtinguda, s'aplica un tractament compostat per diferents operacions de base biològica. Aquestes operacions comporten el manteniment d'un cultiu viu (LM) que transforma les característiques de l'afluent d'alimentació, segons es disposin condicions d'aireig o no. En una fase final, els organismes es separen de la matriu líquida, resultant-ne un efluent líquid final depurat (EF) i una fase concentrada (llots, LLD) concentrada.

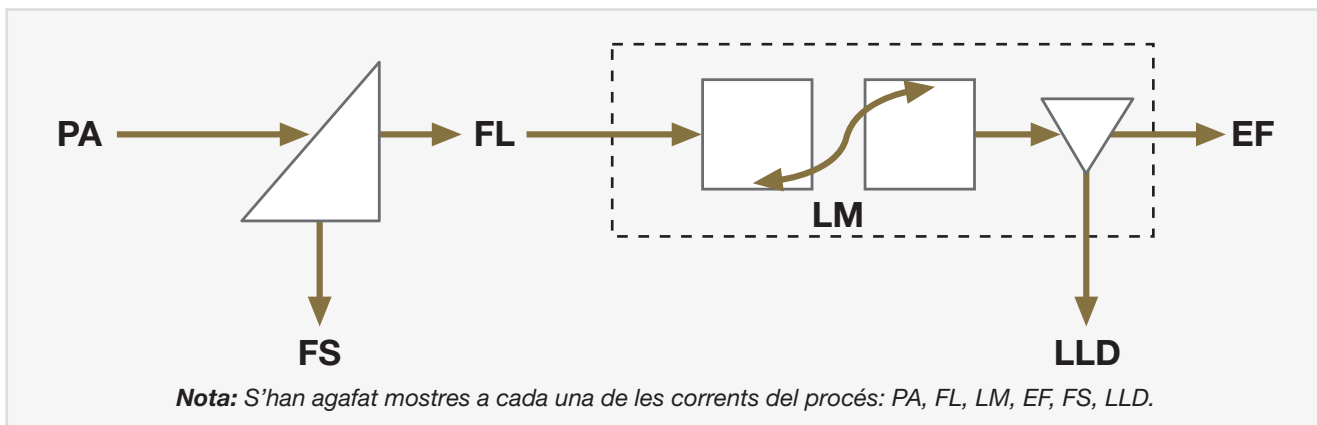


Figura 4. Flux guia d'un tractament biològic intensiu

3. DETERMINACIÓ DELS RENDIMENTS

L'interès d'un tractament depuratiu rau en la reducció de la càrrega contaminant del material tractat valorada a partir de determinats paràmetres analítics. En el cas que ens ocupa, el tractament dels purins (dejeccions ramaderes de consistència líquida), i atenent als aspectes de la legislació vigent, és primordial la disminució en el contingut (en concentració) de nitrogen de l'efluent líquid tractat. Òbviament, un determinat tractament depuratiu sol proporcionar, a més de l'efluent més o menys depurat, uns materials de consistència sòlida o semisòlida (fraccions sòlides o llots), normalment amb continguts molt elevats dels components que s'han retirat del líquid tractat, que s'han de gestionar correctament.

Considerant doncs aquesta gestió correcta fora del marc de l'explotació i també, en tots aquells tractaments biològics que ho comportin, la desnitrificació de nitrogen gas (N₂) cap a l'atmosfera, l'obtenció d'un efluent líquid amb uns continguts de nitrogen determinats i amb uns volums relatius al purí d'entrada concrets, implica l'assoliment d'uns rendiments d'eliminació i/o distribució¹ del nitrogen contingut al purí en relació al de la fracció líquida resultant del tractament.

Per tant, es presenten a la taula de conclusions de l'Agència de Residus de Catalunya, els rendiments d'eliminació i/o distribució del contingut de nitrogen total² en les diferents tecnologies de tractament estudiades.

¹

$$\eta (\%) = \frac{\sum W_{IS}}{\sum W_{IE}} \cdot 100$$

on:

η : Rendiment

W_{IE} : Cabal màssic i entrant al procés [M]

W_{IS} : Cabal màssic i eliminat i/o exportat fora del procés [M]

² El nitrogen total s'ha valorat com a nitrogen Kjeldahl total (NKT) i, en els tractaments que impliquen nitrificació-desnitrificació, com al sumatori del NKT i del nitrogen nítric.

4. PROPOSTA DE SEGUIMENT I CONTROL

L'objectiu d'aquesta documentació és aportar els requisits fonamentals que, com el títol indica, serveixin de guia per a caracteritzar un determinat tipus de tractament de dejeccions ramaderes dins el seu primer any de seguiment, així com també, servir de pauta per al seguiment futur.

4.1. TRACTAMENTS UNITARIS DE SEPARACIÓ DE FASES

La configuració habitual d'aquests tipus de tractaments, presenta una o més operacions de separació de fases (sòlid-líquid) concatenades.

El sistema en conjunt ha de rebre un afluent a tractar (purí afluent, PA) i ha de resultar, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una o vàries fraccions concentrades (fracció sòlida, FS).

Punts de seguiment:

En relació a la determinació dels rendiments de separació de la tecnologia, la caracterització bàsica de cada sistema ha d'incloure com a mínim:

- La caracterització dels materials afluents
- La caracterització de l'efluent líquid final
- La caracterització de tots els efluents sòlids

Així també, en relació a la determinació dels rendiments volumètrics i màssics, el seguiment ha de registrar els cabals d'entrada i sortida de materials o bé els volums totals tractats i produïts en una experiència de tractament.

Mostratge, presa de mostra:

Els mètodes de mostratge seran els habituals per a cada tipus de material i es basaran l'obtenció de mostres integrades en temps o volums suficients i significatius. Els mostratges integrats es realitzaran amb la planta de tractament funcionant en règim normal (i.e. com a mínim una hora després de l'engegada), al llarg d'un mínim de 6 hores de funcionament, si la instal·lació ho permet.

Registre de funcionament

Al llarg del seguiment s'anotaran les incidències ocorregudes i es registraran els cabals d'entrada i sortida, o de manera alternativa, al final de la prova es cubicaran o pesaran els materials entrants i sortints.

Paràmetres de caracterització

Paràmetres		Mostres		
		PA	FL	FS
pH				
CE	<i>Conductivitat elèctrica</i>			
ST	<i>Sòlids totals,</i>			
SV	<i>Sòlids volàtils</i>			
NKT	<i>Nitrogen Kjeldahl total</i>			
P	<i>Fòsfor total</i>			

Paràmetres de control i revisió

En cas d'addicionar-se, consums de coadjuvants i de reactius coaguladors i/o floculadors.

Planificació

La planificació del seguiment s'estructurarà de manera que com a mínim es realitzin 4 experiències de caracterització al primer any. El seguiment posterior consistirà en 2 experiències de caracterització per any.

Caldrà també, en cadascuna d'aquestes experiències de caracterització, l'enregistrament dels volums i masses d'entrada i sortida del procés.

4.2. TRACTAMENTS FÍSICOQUÍMICS

Aquests tractaments acostumen a presentar, a inici de línia, algun pretractament físic de separació sòlid-líquid i, en la línia de la fracció líquida, el tractament químics de coagulació-floculació combinat amb algun sistema de separació de fases. Així també és possible la presència de sistemes de tractament dels llots produïts.

L'esquema bàsic plantejat, s'inicia amb una operació unitària de separació que rep l'afluent a tractar (purí afluent, PA) i que ha de resultar, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la fracció líquida obtinguda, s'aplica alguna operació unitària de coagulació-floculació (i.e. addició de reactius i mescla) la qual resulta en una fase líquida clarificada (fracció líquida, FLq) i uns fase espessa coagulada (fracció sòlida, FSq) que han de ser separades mitjançant una operació unitària de separació de fases.

Punts de seguiment:

En base al tipus de tractament i en relació a la determinació de les eficiències de depuració globals de la tecnologia, la caracterització bàsica de cada sistema ha d'incloure com a mínim:

- La caracterització dels materials afluents
- La caracterització de l'efluent líquid intermedi i final
- La caracterització de tots els efluents sòlids

Així també, en relació a la determinació dels rendiments volumètrics i màssics, el seguiment ha de registrar els cabals d'entrada i sortida de materials o bé els volums totals tractats i produïts en una experiència de tractament.

Mostratge, presa de mostra:

Els mètodes de mostratge seran els habituals per a cada tipus de material i es basaran l'obtenció de mostres integrades en temps o volums suficients i significatius. Els mostratges integrats es realitzaran amb la planta de tractament funcionant en règim normal (i.e. com a mínim una hora després de l'engegada), al llarg d'un mínim de 6 hores de funcionament, si la instal·lació ho permet.

Registre de funcionament

Al llarg del seguiment s'anotaran les incidències ocorregudes i es registraran els cabals d'entrada i sortida, o de manera alternativa, al final de la prova es cubicaran o pesaran els materials entrants i sortints.

Paràmetres de caracterització

Paràmetres		Mostres				
		PA	FL	FS	FLq	FSq
pH						
CE	<i>Conductivitat elèctrica</i>					
ST	<i>Sòlids totals,</i>					
SV	<i>Sòlids volàtils</i>					
NKT	<i>Nitrogen Kjeldahl total</i>					
N-NH ₄ ⁺	<i>Nitrogen amoniacal</i>					
P	<i>Fòsfor total</i>					

Paràmetres de control i revisió

Consum de reactius per metre cúbic tractat.

Planificació

La planificació del seguiment s'estructurarà de manera que com a mínim es realitzin 4 experiències de caracterització al primer any. El seguiment posterior consistirà en 2 experiències de caracterització per any.

Caldrà també, en cadascuna d'aquestes experiències de caracterització, l'enregistrament dels volums i masses d'entrada i sortida del procés.

4.3. TRACTAMENTS BIOLÒGICS

Pel que fa a les configuracions més complexes d'aquests tipus de tractaments cal esperar, a inici de línia, la presència d'algun pretractament físic (o fisicoquímic) de separació de sòlids seguit, en la línia de la fracció líquida, per un o més tractaments biològics de depuració. Així també és possible la presència de sistemes de tractament dels llots produïts i d'afinament final de l'efluent líquid depurat.

L'esquema bàsic plantejat, s'inicia amb una operació unitària de separació que rep l'afluent a tractar (purí afluent, PA) i que ha de resultar, en relació als materials d'entrada, en una fracció clarificada (fracció líquida, FL) i una fracció concentrada (fracció sòlida, FS). Sobre la fracció líquida obtinguda, s'aplica un tractament compostat per diferents operacions de base biològica. Aquestes operacions comporten el manteniment de cultius de diferents organismes vius (LM). En una fase final, els organismes es separen de la matriu líquida, resultant-ne un efluent líquid final depurat (EF) i una fase concentrada (llots, LLD) concentrada.

Punts de seguiment:

En base al tipus de tractament i en relació a la determinació de les eficiències de depuració globals de la tecnologia, la caracterització bàsica de cada sistema ha d'incloure com a mínim:

- La caracterització dels materials afluents
- La caracterització de l'efluent líquid intermedi i final
- La caracterització mínima de l'estat dels cultius biològics
- La caracterització de tots els efluents sòlids

Així també, en relació a la determinació dels rendiments volumètrics i màssics, el seguiment ha de registrar els cabals d'entrada i sortida de materials.

Mostratge, presa de mostra:

Els mètodes de mostratge seran els habituals per a cada tipus de material i es basaran l'obtenció de mostres integrades en temps o volums suficients i significatius. Els mostratges integrats es realitzaran amb la planta de tractament funcionant en règim normal i estable. A més, caldrà garantir que durant el període de temps anterior al mostreig (d'una durada igual o superior al temps de retenció hidràulic global de la planta), el purí afluent ha presentat sempre característiques similars al mostrejat.

Registre de funcionament

Al llarg del seguiment s'anotaran les incidències ocorregudes i es registraran els cabals d'entrada i sortida, o de manera alternativa, al final de la prova es cubicaran o pesaran els materials entrants i sortints.

Paràmetres de caracterització

Paràmetres		Mostres					
		PA	FL	FS	LLD	LM	EF
pH							
CE	<i>Conductivitat elèctrica</i>						
OD	<i>Oxigen dissolt</i>						
T	<i>Temperatura</i>						
Eh	<i>Potencial Redox</i>						
ST	<i>Sòlids totals,</i>						
SV	<i>Sòlids volàtils</i>						
SST	<i>S. suspesos totals</i>						
NKT	<i>Nitrogen Kjeldahl total</i>						
N-NH ₄ ⁺	<i>Nitrogen amoniacal</i>						
N-NO ₃ ⁻	<i>Nitrogen nítric</i>						
P	<i>Fòsfor total</i>						

Paràmetres de control i revisió

Els paràmetres de control i revisió han de ser comparables als que tradicionalment s'apliquen en les plantes de tractament biològic d'aigües residuals. Entre aquests cal assenyalar, com a més habituals:

- El consum d'energia en relació a l'oxigen aportat o a la matèria orgànica degradada.
- El consum d'oxigen o d'energia (kW) per m³ tractat.
- Les càrregues màssica i volumètrica.
- Les taxes específiques d'oxidació, nitrificació i desnitrificació.

Planificació

La planificació del seguiment s'estructurarà de manera que com a mínim es realitzin 4 experiències de caracterització al primer any, que es distribuïran en cadascuna de les 4 estacions anuals.

El seguiment posterior consistirà en 2 experiències de caracterització per any (aproximadament, una cada 6 mesos).

També s'enregistraran, en cadascuna d'aquestes experiències de caracterització o de manera més continuada, els volums i masses d'entrada i sortida de materials.

4.4.- TRACTAMENTS PER COMPOSTATGE

Consisteix en l'apilament dels materials a tractar (MA; en el cas que ens ocupa: fems, fraccions sòlides de purins o llots dels tractaments fisicoquímics o biològics), mesclats o no amb agents esponjants o estructurants (AE; palla, serradures, escorça, ...), per al desenvolupament d'una activitat microbiana aeròbica que produeixi un increment tèrmic de la mescla, a temperatures per sobre dels 50°C, i una descomposició i estabilització dels materials en tractament. Les condicions aeròbiques del compostatge s'obtenen per volteigs de les piles o per aplicació de ventilació, sigui per insuflació sigui per aspiració, a través de les piles estàtiques. El resultat final és un producte fertilitzant que anomenem compost(C), el qual conté uns materials orgànics força estabilitzats (no té tendència important a donar un augment tèrmic fins a temperatures properes o per sobre dels 50°C), i que ha assolit una higienització en relació a patògens i llavors de males herbes.

Punts de seguiment:

En base al tipus de tractament i en relació a la determinació de les eficiències de reducció globals de la tecnologia, la caracterització bàsica de cada sistema ha d'incloure com a mínim:

- La caracterització dels materials afluents
- La caracterització del compost final
- El control puntual (en el moment del mostreig) de la temperatura de totes les piles en compostatge.

Tots aquells casos que presentin la producció d'uns lixiviats de les piles de compostatge que retornin als dipòsits de l'explotació ramadera i, per tant, representin una pèrdua de components del compost final, caldrà caracteritzar-hi quantitativament i analíticament aquests materials líquids.

Així també, en relació a la determinació dels rendiments volumètrics i màssics, el seguiment ha de registrar els volums o masses d'entrada i sortida de materials.

Mostratge, presa de mostra:

Els mètodes de mostratge seran els habituals per a cada tipus de material i es basaran l'obtenció de mostres integrades en temps o volums suficients significatius. Els mostratges integrats es realitzaran amb la planta de tractament funcionant en règim, de forma que es pugui garantir la integració de mostres de tots els materials afluents, del compost final i, si és el cas, dels lixiviats que retornen als dipòsits d'estocatge de purins de l'explotació.

Registre de funcionament

Al llarg del seguiment s'anotaran les incidències ocorregudes i es cubicaran o pesaran els materials entrants i sortints.

Paràmetres de caracterització

Paràmetres		Mostres			
		MA	AE	C	L
pH					
CE	<i>Conductivitat elèctrica</i>				
ST	<i>Sòlids totals,</i>				
SV	<i>Sòlids volàtils</i>				
NKT	<i>Nitrogen Kjeldahl total</i>				
N-NH ₄ ⁺	<i>Nitrogen amoniacal</i>				
N-NO ₃ ⁻	<i>Nitrogen nítric</i>				
P	<i>Fòsfor total</i>				

Paràmetres de control i revisió

És fonamental assegurar l'assistència d'una activitat microbiana termòfila en el procés de compostatge. Per tant, s'exigeix el seguiment tèrmic en totes i cadascuna de les piles de compostatge per part dels responsables de la planta. La periodicitat mínima exigida de les mesures de temperatura és de 2 cops per setmana. La mesura es realitzarà a 50 cm de fondària des de la superfície de la paret lateral de la pila.

Planificació

La planificació del seguiment s'estructurarà de manera que com a mínim es realitzin 4 experiències de caracterització al primer any, que es distribuïran en cadascuna de les 4 estacions anuals. El seguiment posterior consistirà en 2 experiències de caracterització per any (aproximadament, una cada 6 mesos) i, com sempre, l'enregistrament dels volums i masses d'entrada i sortida de materials, així com també del seguiment tèrmic de les piles.