

Os lodos resultantes da depuración de augas fundamentalmente de consumo doméstico teñen se convertido nun grave problema polo seu volume. Neste documento propóñense alternativas para a súa xestión.

NECESIDADE DE PLANIFICACIÓN

A Lei 10/98 de Residuos, xunto cos plans estatais de xestión de RSU e de Lodos de depuración, establecen a seguinte xerarquía priorizada nas opcións:

-

Prevención: redución na orixe

-

Reciclaxe, incluíndo a compostaxe e a biometanización

-

Outras formas de valorización

-

Eliminación: destrución, vertido

Asimesmo, a normativa sobre prevención e controle integrado da contaminación (directiva IPPC e normas derivadas) aplícase ás plantas de xestión de lodo e require:

-

A avaliación ambiental integrada, incluíndo tanto os aspectos relativos a contaminación como ao uso dos recursos e da enerxía

-

O uso das mellores tecnoloxías e procedementos disponíbeis

As alternativas de xestión dos lodos débense acoller, por tanto a estes criterios. A consideración da xerarquía de xestión fai necesaria a planificación da mesma, único nivel no que se poden formular solucións para acadar os obxectivos marcados nesta xerarquía. Antes de decidir actuacións custosas e irreversíbeis, como a decisión de construír unha instalación cun determinado tipo de tecnoloxía, compre pois definir o modelo xeral de xestión do que formarán parte as instalacións e prácticas de xestión concreta. A inexistencia dun plano de xestión de lodos en Galiza é pois unha carencia manifesta.

A consideración do principio e os obxectivos de prevención require ligar a xestión dos lodos ao modelo de saneamento e depuración de augas residuais. Por outra banda, a consideración do principio de integración require formular conxuntamente a xestión dos lodos xunto coa xestión doutros residuos de tipo orgánico, nomeadamente os residuos vexetais de parques e xardíns, os residuos ou materiais forestais, e a fracción orgánica do lixo. Trátase en todos os casos de residuos orgánicos cuxa xestión integrada presenta vantaxes de distinto tipo, tanto ambientais como técnicas ou económicas.

O secado térmico com base ao uso de combustíbeis fóséis, incluso cando se fai en rexime de coxeración, resulta ineficiente desde o punto de vista do consumo de enerxía. Considerando o grave problema ambiental derivado do intenso uso da enerxía, tanto a nivel local como planetario (chuvia ácida, cambio climático, contaminación química, dependencia das enerxías fóséis...), consideramos que ningunha tecnoloxía ou proceso que requira un uso intensivo da enerxía pode ser considerada sustentábel. Aliás, prácticas de xestión e tratamento tais como as de secado térmico condicionan obxectivos sectoriais xa formulados, como poden ser os compromisos para cumprir con Quioto ou o Plan de eficiencia enerxética acordado polo goberno central o pasado verán de 2005.

As solucións aquí apuntadas como sustentábeis correspóndense, pois, cos dous primeiros banzos da xerarquía legal de opcións de xestión: 1) A Redución na Orixe, e 2) A reciclaxe. No caso dos lodos e doutros residuos orgánicos, a reciclaxe consiste na súa devolución aos solos como emenda orgánica, restituindo aos campos tanto carbono orgánico como elementos nutrientes. Esta alternativa é moi recomendábel, pois axuda a fixar carbono nos solos, mellora diferentes propiedades dos solos de cultivo e doutro tipo, e permite reducir o uso de fertilizantes doutras procedencias.

A única limitación a reciclaxe agro-florestal dos residuos orgánicos derívase da súa contaminación microbiana e química. A contaminación microbiana resólvese cos tratamentos de tipo biolóxico (compostaxe ou biometanización), así como co secado. O contido en contaminantes químicos só se ve reducido en determinados tipos de contaminantes polos procesos biolóxicos de tratamento. A actual normativa fixa límites só para o contido en diversos metais pesados, mais nen o secado nen os tratamentos biolóxicos afectan de forma significativa á cantidade total de metais pesados contidos nun lodo. Neste sentido, as únicas solucións realistas son o controle e prevención na orixe da entrada de contaminantes nos circuitos das augas residuais.

En razón de que determinadas partidas de lodo non reunan os requisitos mínimos para a súa aplicación ao terreo, o vertido dos mesmos, ou depósito en vertedeiros aparece entón como última solución á que podemos recorrer.

Outro aspecto a subliñar é o deficiente coñecemento da xeración de lodos e as súas características, incluíndo aquelas de importancia para as diferentes alternativas de xestión. Se ben existen grupos de investigación nas universidades galegas que contan con experiencia nos campos dos tratamentos biolóxicos como a compostaxe e a dixestión anaerobia, a realidade é que non se veñen aproveitando as sinerxias que debería haber entre investigación e desenvolvemento (I+D) e a incorporación de Galiza a unha xestión ambiental avanzada. Así, chegamos á situación de que se prevé investir sumas elevadísimas en instalacións e explotación de instalacións sen ter dedicado nin un euro á I+D nestes eidos. Alén do manifesto retraso neste sentido, semella lóxico que estes investimentos deberían levar aparellado a realización de actividades de investigación que, a postre, redundan nunha mellor e máis económica xestión ambiental.

A continuación abordaremos nas posibilidades e alternativas prácticas en cada unha das categorías de redución en orixe e de reciclaxe.

1. Prevención ou Redución na Orixe

Como é sabido, e tamén aparece recollido na mencionada lexislación, a prevención do problema ambiental dos lodos presenta dúas caras diferenciadas:

-

Redución cuantitativa da cantidade de lodos xerados (obxectivos cuantitativos de redución)

-

Redución da carga contaminante contida nos lodos xerados (obxectivos cualitativos de redución)

Dispónse de varias alternativas para a redución da cantidade de lodos que se destina a tratamento final, sexa este o do seu emprego como enmenda nas terras ou o de vertedoiro ou outra forma de eliminación.

2. Dixestión anaerobia

Unha tecnoloxía que se pode considerar clásica, xa que noutros países e cidades se ven aplicando desde comezos do século XX, é a dixestión anaerobia dos lodos xerados en calquera dos procesos de depuración de augas residuais. A dixestión anaerobia permite reducir a cantidade de materia orgánica volátil en aproximadamente o 50%, e o resíduo seco nun 30%. O lodo tratado dunha forma axeitada por dixestión anaerobia presenta pois un maior grao de estabilización, ao tempo que se reduce a súa cantidade. Aliás, o proceso de dixestión anaerobia, cando se relaiza no rango de temperaturas termofílicas (por riba de 50°C) garante a hixienización do lodo ao eliminar os microorganismos patóxenos. Outro aspecto da dixestión anaerobia de lodos é o feito de que se obtén un biogás que contén entre un 50 e un 70% de metano, razón pola que se utiliza como combustíbel. O IDAE estimou que a dixestión anaerobia dos lodos, das cidades de máis de 100.000 habitantes do Estado español, permitiría obter unhas 317.000 toneladas equivalentes de petróleo (tep) cada ano.

En Galiza contan con dixestión anaerobia de lodos as depuradoras de Lugo, Ourense e Pontevedra. Porén, estas plantas parecen carecer dun axeitado seguimento e controle, polo que están ofrecendo pobres resultados, ao menos nalgún caso. Isto pode derivarse de que até hoxe nunca se tomou en serio a xestión de lodos, de forma que a presenza destas tecnoloxías nas mencionadas depuradoras era consecuencia de paquetes globais que incluían as ofertas tecnolóxicas, imitando o que se facía noutras latitudes. Non se trata para nada de problemas

tecnolóxicos de operación ou de coñecemento do proceso sen solución, pois esta aplicación dos dixestores anaerobios é unha das máis clásicas dentro da enxeñaría ambiental, e mesmo nas universidades galegas existen equipos enteiros especializados en dixestión anaerobia.

3. Tecnoloxías de depuración de augas residuais con baixa xeración de lodo

Dentro das tecnoloxías convencionais de depuración, a aireación estendida e outras tecnoloxías de aireación intensiva ou doutro tipo que buscan a oxidación da maior parte da materia orgánica da auga residual permiten unha baixa xeración do lodo. Porén, estas tecnoloxías de depuración presentan elevados custos e un alto consumo de enerxía, razón polo que non son recomendábeis nen se consideran sustentábeis desde o punto de vista ambiental.

Existen, porén, tecnoloxías de baixo custo e baixa ou nula xeración de lodos, xunto cunha mui baixa ou nulo conxumo de enerxía. Neste sentido, nas últimas dúas décadas fórrese desenvolvendo e gañando en experiencia de aplicación alternativas tais como o tratamento anaerobio directo das augas residuais urbanas ou a súa depuración en zonas húmidas construídas. Estas tecnoloxías, especialmente as zonas húmidas construídas combinadas coa dixestión anaerobia como pretratamento, veñen substituindo aos métodos clásicos de baixo custo, como eran as lagoas de depuración.

Comparativamente cos procesos de depuración por aireación, tais como o de lodos activos, o proceso anaerobio resulta máis simple en canto a instalacións, non require bombeo de aire polo que mesmo pode funcionar sen suministro eléctrico ou calquera outra fonte de enerxía, e xera unha cantidade de lodos de depuración que pode ir desde a metade da cantidade xerada no proceso aerobio até producións nulas.

A depuración mediante macrófitas, en zonas húmidas construídas móstrase especialmente competitiva no caso de pequenas poboacións e en modelos de saneamento descentralizados. A súa vez, a dixestión anaerobia mostra baixa eficacia de depuración e require mui pouca superficie para a súa instalación, ao contrario das zonas húmidas, polo que ambos procesos poden ser complementarios. A combinación das zonas húmidas cun pretratamento en dixestores anaerobios ofrece unha das alternativas mais viábeis desde o punto de vista económico e ambientalmente sustentábeis.

Aínda que a dixestión anaerobia permite reducir os requerimentos de terreo dos humidais de depuración (nun 30-50%), a solución mista segue a ser unha alternativa que se basea no uso do terreo como elemento depurador, requirindo arredor de 2 m² por habitante equivalente. Porén, esta característica non debería ser una limitación para a adopción desta alternativa na maior parte da superficie galega na que terras e montes están sendo abandonadas. Por outra banda, aliás as vantaxes ambientais xa mencioandas, os custos de mantemento limítanse case exclusivamente aos salarios de persoal non cualificado, o que constitue outra razón para tomarmos en consideración estas tecnoloxías. A non xeración de lodos nestas zonas de baixa densidade de poboación, nas que teñen o seu maior potencial de aplicación as zonas húmidas é un aspecto de grande interese, pois a xestión centralizada destes lodos é especialmente custosa.

En Galiza non se conta polo momento con aplicacións deste tipo de tecnoloxías. Porén, proxectos da Universidade da Coruña veñen abordando nos últimos anos estas alternativas, e contan xa con algunha experiencia que demostra a súa viabilidade e vantaxes. Unha instalación demostrativa impulsada pola Asociación ADEGA, pódese visitar neste momento en Santiago de Compostela.

4. Redución en orixe da carga química dos lodos

As alternativas que permiten reducir a carta tóxica contida nas augas residuais, e que finalmente acaban en boa parte nos lodos de depuración, son fundamentalmente alternativas de xestión. Trátase de medidas como as seguintes:

-

Controle rigoroso sobre a recollida de todos os residuos que alternativamente se poden evacuar a través das redes de saneamento. Un exemplo é o dos aceites de locomoción, centralizados maiormente en talleres mecánicos. Laboratorios, clínicas, comercios de diverso tipo (tendas de limpeza...), imprentas, pequenas industrias conectadas á rede de saneamento, etc, indican que as fontes poden ser máis numerosas do que semellaría a primeira vista.

-

Alén do controle, compren programas de actuación que impliquen a sensibilización dos sectores responsábeis e a formación e coñecemento das prácticas de xestión axeitadas.

-

Concienciación da poboación en xeral, xa que moitos elementos químicos teñen a súa orixe no abuso de produtos sanitarios ou no uso inaxeitado dos envases e os produtos caducados ou estropeados.

Unha vez máis, vemos aquí a relación do problema da contaminación de lodos con outros eidos da xestión de residuos, pois tanto no caso de actividades económicas como domésticas, estamos a falar de residuos perigosos. A posta en funcionamento da recollida selectiva do lixo doméstico e, en especial, dos puntos limpos, se vai acompañada dos necesarios programas de información e sensibilización, de educación ambiental, deberá permitir avances neste eido.

Outros programas e actividades de xestión de residuos, como é o caso da recollida de aceites vexetais para o seu aproveitamento (véxase a experiencia da Cooperativa polo Traballo, de Santiago de Compostela), tamén inciden positivamente na redución da cantidade dos lodos xerados e na mellora da súa calidade.

TRATAMENTO E ACONDICIONAMENTO

Poderíamos incluír aquí todo o dito máis arriba sobre a dixestión anaerobia dos lodos xerados, pois ao tempo que reduce a cantidade dos lodos, permite a súa hixienización e estabilización parcial. En todo caso, compre indicar que nas últimas décadas desenvolvéronse novas alternativas baseadas na dixestión anaerobia, como é a co-xestión de lodos de depuración xunto coa fracción orgánica do lixo doméstico, os residuos orgánicos de frutas e verduras (mercados, etc), ou determinados residuos agrogandeiros. Neste sentido, un dixestor anaerobio deseñado para tratar lodos de depuración pode aceptar unha cantidade extra de fracción orgánica do lixo, o que mellora as súas características de operación e, especialmente, a produción de biogás. A consideración desta alternativa é pois unha posibilidade que non se debería desbotar alí onde existen dixestores de lodo instalados.

Mais o proceso de aplicación universal ao tratamento de residuos orgánicos é a compostaxe aerobia, unha tecnoloxía tamén clásica, aínda que rexuvenecida nos últimos anos. A compostaxe permite a hixienización, estabilización e secado do resíduo orgánico, dunha forma moi económica e con baixo consumo de enerxía (este consumo depende, en última instancia do tipo de tecnoloxía de compostaxe).

Algúns aspectos a ter en conta en relación coa compostaxe son os seguintes:

-

Pódense someter a compostaxe case calquera residuo de tipo orgánico. Porén, a maioría dos residuos van requirir seren combinados con outros materiais ou residuos que lle confiran unha composición axeitada (o parámetro determinante é a relación carbono/nitróxeno, C/N) e unha estrutura esponxosa axeitada.

-

A relación C/N determina que o proceso se complete (estabilización, eliminando toda a fracción putresfacíbel) e que non se perdan cantidades significativas de nitróxeno ou que algunhas das formas deste (amoníaco, etc) poidan causar toxicidade microbiana. Os lodos de depuración teñen unha relación C/N relativamente baixa, (alto contido relativo en nitróxeno).

-

A estrutura reférese á existencia de espazos libres dentro da masa de residuos, de forma que a ventilación e acceso do aire a toda a masa de residuos poida ser efectiva. Os lodos non contan con esta estrutura “esponxosa”, polo que terán que ser combinados con outro tipo de material, como pode ser triturado vexetal de orixe forestal ou de xardinería. Este material, a súa vez, contén unha relación C/N elevada, polo que axuda a equilibrar a baixa relación C/N dos lodos.

-

A calidade físico-química do compost obtido depende maiormente da calidade das materias primas empregadas, nomeadamente do lodo. A compostaxe reduce a cantidade de materia orgánica na masa a compostar, polo que a concentración relativa de contaminantes non biodegradábeis como os metais pesados pode aumentar. Pola contra, aqueles contaminantes biodegradábeis verán diminuída a súa concentración. O uso de grandes cantidades de material estruturante libre de contaminantes pode axudar a reducir a concentración relativa de metais pesados.

-

No caso de residuos sólidos urbanos, é imprescindible a recollida selectiva da fracción orgánica para obter a partir dela un compost de calidade.

O obxectivo principal da compostaxe é pois o acondicionamento do resíduo con vistas ao seu uso agrícola. Porén, hai outras aplicacións para os residuos compostados, en función da súa calidade. A restauración de solos degradados ou o recubrimento de vertedeiros pode facerse con compost de menor calidade, e aqueles que presenten elevada contaminación terán que destinarse a depósito en vertedoiro, polo que se considerarán como residuos e non como enmenda agrícola. Porén, incluso cando o destino do compost sexa o vertido, a compostaxe previa ten importantes vantaxes ambientais, ao reducir o contido orgánico putresfacíbel e por tanto a xeración e emisións de gases desde o vertedoiro. O tratamento de residuos orgánicos con esta finalidade ven recibindo o nome de tratamento mecánico-biolóxico, e unha das súas aplicacións máis indicadas é a da estabilización de fraccións de lixo de baixa calidade.

A compostaxe de residuos orgánicos conta con tecnoloxías sinxelas e de baixo custo, adaptábeis a todas as escalas, desde a unidade familiar (compostaxe caseira), até pequenas comunidades, urbanizacións ou vilas e cidades. Porén, a idea que existe extendida en Galiza, tamén dentro do sector técnico, é que a economía de escala require concentrar os residuos en instalacións con capacidade para tratar o lixo de varias decenas de miles de habitantes. Isto non é así, e ademais vense demostrando que as pequenas instalacións presentan unha flexibilidade maior e mellores resultados contrastados. Pola contra, as grandes instalacións, correspondentes a centenaes de miles de habitantes, en ocasións, téñense mostrado pouco operativas. En Europa, e dentro do Estado español e Catalunya, existen miles de plantas de compostaxe e a tendencia é a de instalar plantas de capacidade media e pequenas plantas.

CONCLUSIÓN

A redución na orixe e a reciclaxe mediante o uso agrícola son as prácticas sustentábeis e recomendábeis de xestión dos lodos de depuración. A primeira opción para a redución da xeración de importantes cantidades de lodo consiste na elección de alternativas de saneamento sustentábeis, baseadas no tratamento anaerobio seguido da depuración en humidais. Aliás, a dixestión anaerobia dos lodos xerados nas depuradoras convencionais permite a súa redución en peso e a súa estabilización parcial e completa hixienización.

Os procesos biolóxicos de compostaxe permiten, polo demais, o acondicionamento axeitado dos lodos de depuración con vistas ao seu uso agro-forestal. A compostaxe aerobia constitúe un método de hixienización e estabilización eficaz, ao tempo que o seu produto é un resíduo seco ou case seco, que pode ser almacenado durante longos periodos de tempo (durante o cal mellora as súas propiedades) antes do seu emprego nos solos.

A planificación da xestión, xunto con un mellor coñecemento das cantidades e características dos lodos xerados, así como o apoio a actividades de investigación e desenvolvemento nas universidades e outros centros galegos son elementos necesarios para unha xestión sustentábel, que non se deben esquecer.