

ALTERNATIVAS DE XESTIÓN E SUSTENTIBILIDADE

Xosé Antonio González Ferreira*



A compostaxe é a mellor alternativa de tratamento dos lodos para o seu uso na agricultura. No proceso empréganse tecnoloxías asequíbeis, de orixen agrícola, e os lodos combínanse con restos agrícolas e forestais

AUGAS RESIDUAIS E XERACIÓN DE LODOS

Como consecuencia das diferentes actividades humanas xéranse unha serie de augas residuais que representan para a colectividade un perigo sanitario e ocasionan un grande problema para a súa eliminación. Os elementos contaminantes e a súa concentración dependen da orixe das augas e varían ao mesturárense unhas augas con outras.

As plantas de tratamento de augas residuais concentran os contaminantes nuns subprodutos que chamamos lodos ou lamas. As características destes son consecuencia do tipo de auga residual e dos sucesivos procesos de depuración aos que se viran sometidas. Se a nosa atención unicamente se dedica á liña de auga, sen considerar os aspectos relacionados cos subprodutos, corremos o risco de que o esforzo de depuración non consiga os resultados esperados. Incluso unha ineficaz xestión dos lodos podería ser máis impactante sobre o medio que a situación orixinal sen depurar.

Estímase que a produción de lodos varía entre 0,3 – 0,5 kg/hab.día, o que supón en torno a 50–70 g de m.s.(materia seca)/hab.día. Segundo estimacións para 2005, Galiza xera 75.000 t m.s. de lodos cada ano, e o Estado español no seu conxunto atinxe 1.461.805 t/ano.

PROCESOS DE TRATAMENTO DE LODOS

Os lodos resultantes do tratamento das augas residuais deben someterse a determinados procesos que reduzan a súa facultade de fermentación e o seu volume e, de ser o caso, faciliten o seu manexo con fins agrícolas.

A liña de tratamento de lodos ten que incluír esencialmente as seguintes fases:

- **Espesamento:** Con esta fase conséguese un incremento da concentración dos lodos por eliminación de auga, redúcese así o seu volume e mellórase o rendemento dos procesos posteriores.

- **Estabilización:** O seu obxectivo é degradar a materia orgánica presente nos lodos. Os sistemas biolóxicos empregados son a *Digestión aerobia* (oxidación da materia orgánica, que é convertida en dióxido de carbono) e a *Digestión anaerobia* (a materia orgánica é convertida en metano e dióxido de carbono). Nun dixestor anaerobio en bo funcionamento pode obterse un gas cun contido de metano da orde do 60–80%, a razón de aproximadamente 0,43 m³ por cada kg de ST (sólidos totais ou materia seca) contido nos lodos. Este biogás é utilizábel para a produción de enerxía eléctrica e aproveitábel dentro da propia depuradora. A *estabilización química do lodo* consiste na elevación do pH por adición de cal (prodúcese conxuntamente unha pasteurización ao elevarse a temperatura por encima de 70° C). Outros sistemas de estabilización son o secado térmico, incineración, etc.

- Acondicionamento e deshidratación: Os lodos sométense a un secado para reducir o seu volume e facilitar o seu manexo. O acondicionamento, previo ao secado, pode realizarse mediante un proceso químico (por adición de polímeros orgánicos - polielectrolito) ou térmico (por aplicación de calor). Os sistemas de deshidratación existentes son o Filtro banda (acada unha sequidade do 20-23%) e a Centrifuga (sequidade do 20-25 %), e menos utilizados o Filtro prensa (ata 40% de sequidade), Filtro de baleiro, Filtración por presión e Eiras de secado.
- Destino final. Directamente como lodo cru ou despois de ter recibido algún dos tratamentos anteriormente descritos, o lodo pode ter como destino final a descarga en vertedoiro, o acondicionamento de solos, a incineración, o uso agrícola, a produción de compost, etc.

A XERARQUÍA DE ALTERNATIVAS NA XESTIÓN DE LODOS

Son tres as principais alternativas para o destino final dos lodos xerados nos procesos de depuración, que se presentan a continuación precisamente na orde de prioridade na que se debe elixir o seu destino segundo a Lei 10/1998 de residuos:

- A aplicación ao solo con fins de fertilización, emenda orgánica e reciclaxe dos nutrientes.
- A valorización enerxética en todas as súas variantes, entre as que destaca a incineración e, prioritariamente, a biometanización.
- Depósito en vertedoiros controlados.

Segundo o Plano Estatal de Lodos de Depuradoras de Augas Residuais-EDAR (2001-2006), os lodos de depuradora que cumpran cos requisitos legais no relativo a metais pesados e patóxenos, e sempre que exista a disposición de solo apto para a súa aplicación, deberá considerarse que a opción máis sostíbel é a reciclaxe de nutrientes e da materia orgánica mediante a aplicación dos lodos ao solo. Para que poidan ser utilizados en agricultura, é obrigado someter os lodos a tratamentos biolóxicos (aerobios ou anaerobios), térmicos (secado ou pasteurización), químicos (encalado) ou almacenamentos prolongados (BOE, 1990).

O uso agrícola de lodos de depuradora é a alternativa de xestión que conta con maior número de defensores, pois isto leva consigo o concepto de reutilización, o que implica a asignación dun valor económico ao subproduto resultante da depuración das augas residuais.

Os problemas que poidan asociarse ao uso agrícola de lodos de depuradora

son o risco de contaminación de augas superficiais e de percolación profunda, do perfil de solo, das colleitas cultivadas e a posibilidade de transmitir enfermidades ao gando e ao home. De todas formas, existe unha falta de evidencias de aparición de brotes de enfermidades asociado ao uso controlado de lodos.

Os riscos de contaminación por metais pesados pódense minimizar limitando a cantidade de lodo aplicada ao solo en función tanto da concentración de metais tóxicos no residuo como da do solo receptor e o seu pH. Isto require un estricto control químico dos metais pesados, tanto no solo receptor como no lodo, e dos contidos de nitróxeno, fósforo e potasio entre outros. Moitos lodos, como os da comarca de Pamplona, conteñen niveis de metais pesados inferiores aos límites marcados en diversas lexislacións para o uso agrícola (Cadro I).

As alternativas de xestión previstas para 2005 polo o Plano estatal de Lodos de Depuradora (2001-2006) indícanse no Cadro II. Un 65% dos lodos deberían ter como destino o uso agrícola, tras un tratamento de estabilización ou compostaxe. Por outra banda, segundo o Rexistro Nacional de Lodos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, xa en 2003 o 66,2% dos lodos (unhas 669.554 t m.s.) tiñan como destino o uso agrícola e conservación de solos.

CADRO I. COMPARACIÓN DO CONTIDO EN METAIS PESADOS DAS LAMAS DE EDAR COS LÍMITES DE DIFERENTES LEXISLACIÓNS PARA O USO AGRÍCOLA

Metal	Lamas edar ⁽¹⁾	L. UE (86/278/CEE) e española (RD 1310/1990) ⁽²⁾	L. francesa Afnor 44-041/85		L. americana Standars Epa 503	
			Máximo	Referencia	Máximo	"High Quality"
Zn	1.164	4.000	6.000	3.000	7.500	2.800
Pb	164	1.200	1.600	800	840	300
Cu	263	1.750	2.000	1.000	4.300	1.500
Cr	105	1.500	2.000	1.000	3.000	1.200
Ni	53	400	400	200	420	420
Cd	< 10	40	40	20	85	39
Hg	-	25	20	10	57	17
Se	-	-	200	100	100	36

Concentracións en ppm. ¹Valores da E.D.A.R. da comarca de Pamplona. ²Tomáronse valores de pH>7, dado que os chans da Comarca de Pamplona teñen pH no rango de 8-8'5

CADRO II. XESTIÓN E USOS PREVISTOS DOS LODOS DE DEPURADORA A FINAL DO ANO 2005 (PLAN NACIONAL DE LODOS DE DEPURADORA 2001-2006)

Alternativa de xestión ou uso	Cantidade	
	t de materia seca/ano	%
Uso agrícola e conservación de solos de lodos tratados non compostados	553.244-619.190	40 %
Uso agrícola e conservación de solos previa compostaxe	345.778-386.994	25 %
Incineración con recuperación de enerxía	276.622-309.595	20 %
Vertedoiro	205.470-232.196	15 %

CADRO III. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS BIOSÓLIDOS DA EDAR DE ARAZURI

Características químicas	
Materia seca (%ST)	20-25
Materia orgánica (%ST)	50-60
Relación C/N	7-10
pH	7,5-8,0
Elementos fertilizantes (%ST)	
Nitróxeno total (N)	3,0-3,5
Fósforo (P ₂ O ₅)	5,0-6,0
Potasio (K ₂ O)	0,5-0,6
Magnesio (MgO)	0,7-0,8
Calcio (CaO)	10,0-12,0
Metais pesados (ppm)	
Zn	800-900
Pb	100-150
Cu	200-300
Cr	100-150
Ni	40-60
Cd	Non se detecta
Hg	Non se detecta

A BIOMETANIZACIÓN: O MODELO DA COMARCA DE PAMPLONA

A xestión de lodos na comarca de Pamplona consiste basicamente nunha estabilización por dixestión anaerobia, na que ademais de biogás para producir enerxía, tamén se xera biosólido que se pode aplicar directamente na agricultura ou destinar á elaboración de compost.

Os lodos procedentes de depuración das augas residuais son bombeados desde os decantadores até as instalacións onde van a ser hixienizados e deshidratados para garantir a súa inocuidade. Son cribados, espesados e concentrados antes de chegar aos dixestores, onde ten lugar a fermentación anaerobia da materia orgánica biodegradábel que contén. Finalizada a dixestión, os lodos pasan ao depósito de homoxeneización e finalmente ao parque de almacenamento, onde se acondicionan para o seu aproveitamento posterior.

O biogás xerado durante a dixestión dos lodos almacénase nun depósito e canalízase até a central de transformación do gas en enerxía térmica ou eléctrica, para o seu aproveitamento.

A gran calidade e baixo contido en metais destes lodos de depuración procedentes da EDAR de Arazuri permite que teñan a consideración de biosólidos, produto apto para a súa aplicación como mellorante de solos. Cada ano prodúcense máis de 30.000 t de biosólidos, que se aproveitan aplicándoos directamente en agricultura e proxectos de restauración

medioambiental, ou ben, tras un proceso de compostaxe, en horticoltura e xardinería. As principais características destes biosólidos indícanse no cadro III.

A COMPOSTAXE DE LODOS: A ALTERNATIVA NECESARIA

Nos procesos de compostaxe de lodos de depuradora soen ter lugar as seguintes accións:

- Mestura do lodo deshidratado cun material de emenda ou soporte.
- Aireación da pila ben por introdución de aire forzado, por volteos mecánicos ou mediante ambos sistemas.
- Maduración e almacenamento.
- Acondicionamento final

O material de emenda ou soporte, tamén chamado axente estruturante, soe ser un material orgánico de baixa densidade que ten a misión de aumentar a porosidade da mestura a compostar e, por tanto, facilitar a súa aireación. No caso dos lodos, cun alto contido en nitróxeno, tamén soen actuar como fonte de carbono suplementaria para as reaccións biolóxicas. Restos forestais e de limpeza de montes, así como restos de poda triturados, son axentes estruturantes moi axeitados.

Algunhas plantas de compostaxe de lodos que nos poden servir de exemplo son a de Castelldefels e a de Vila-Seca en Catalunya, ou a de La Torrecilla en Andalucía. Na Planta de Castelldefels realízase a co-compostaxe de lodos con

outros residuos orgánicos. É unha planta semellante ás que existen nas Mancomunidades do Barbanza ou do Morrazo. Os residuos que entran á planta proveñen de restos de xardinería (52%), restos dos mercados municipais (13%) de Barcelona, de Mercabarna, e lodos de depuradora (35%). A capacidade total de tratamento da planta é de 26.000 t/ano, e con esta cantidade de residuos chéganse a producir 15.000 m³ de compost ao ano.

A planta de compostaxe de lodos de Vila-Seca é propiedade da Junta de Sanejament de la Generalitat de Catalunya e foi creada para tratar os lodos das depuradoras de Reus, Tarragona e Vila-Seca-Salou. Ten unha capacidade de 30.000 toneladas anuais. O sistema de compostaxe utilizado é o de túneles pechados.

Na planta de tratamento de "La Torrecilla", dispoñíanse os lodos en eiras de secado, en capas duns 25 cm de espesura, para conseguir unha redución da humidade até a situar en valores comprendidos entre o 40 e o 60%. Cando estes valores eran alcanzados, iniciábase o proceso de compostaxe aerobio mediante o sistema de pilas volteadas ao aire libre e sen axente estruturante. Este proceso tiña unha duración media de tres meses, realizándose volteos cada 15 días aproximadamente. Por último o compost pasaba por un proceso de maduración antes da súa saída definitiva.

QUE FACER NO NOSO PAÍS

En Galiza prodúcense do orde de 25 kg por habitante e día de residuos sólidos, incluíndo os domésticos, entullos, industriais e mineiros (sen contar os das dúas grandes minas de lignito), forestais, agrícolas e gandeiros. Deste total, aproximadamente 2 kg corresponden a residuos urbanos (RU), incluídos os lodos de depuradora.

Moitos destes residuos son de tipo orgánico fermentábel. É preciso un plano de residuos galego onde a xestión dos residuos orgánicos se conciba de maneira global e integral, aproveitando as posibilidades e beneficios que a combinación de diferentes tipos de residuos pode ter. Nunha terra como a nosa, coas necesidades evidentes de materia orgánica para manter os niveis de fertilidades e prever a erosión, non se concibe que non se dedique un mínimo de reflexión ao aproveitamento dos residuos

orgánicos. O anulado proxecto de xullo de 2005 indicanos o camiño que non debemos seguir.

Os criterios a ter en conta para a futura xestión dos lodos en Galiza deben ser os seguintes:

- Considerar a totalidade de residuos orgánicos producidos ademais dos lodos, con especial atención aos restos de limpeza de montes, forestais ou xardíns, fracción orgánica dos RU, etc. Esta pretensión é complicada, se o que está "de moda" é queimar a biomasa.
- Impor unha regulación básica en todo o país de vertidos nas redes de saneamento municipais de maneira que se faga unha verdadeira prevención de contaminantes nos lodos.
- Evitar por todo os medios as "instalacións monstro" que tan malos resultados dan, e ir a modelos comarcais de plantas de co-compostaxe, moi preto das EDAR, utilizando sistemas pechados, tipo computúnel ou sistemas máis sinxelos abertos, segundo as circunstancias de cada emprazamento.

- Aplicación directa de lodos estabilizados só en casos moi controlados e contrastados.

As instalacións de tratamento de residuos urbanos da Mancomunidade Serra do Barbanza foron proxectadas tomando en conta estes criterios, e están pensadas para poderen recibir e tratar por compostaxe lodos de depuración xerados nas súas proximidades.

OBRIGAS E LIMITACIÓNS AO USO DE LODOS NA AGRICULTURA

Finalmente, enumeraremos as obrigas que agricultores e gandeiros deberán cumprir para non ver reducidas, segundo o previsto na normativa, as axudas directas procedentes da PAC, en relación á protección do medio ambiente e en particular dos solos na utilización de lodos de depuradora na agricultura:

1. Os lodos que procedan de estacións depuradoras de augas residuais domésticas, de augas residuais urbanas ou de augas residuais de composición similar que non foran previamente tratados, non poderán ser utilizados en agricultura.

2. Posuír en todo momento, así como facilitar ás autoridades das CC.AA. que o soliciten, a documentación que o titular da estación depuradora de onde procede o lodo expedirá, na que quedará claramente establecido cal foi o tratamento dos biosólidos e a súa composición, indicando, ao menos, os seguintes parámetros: Materia seca, Materia orgánica, pH, Nitróxeno, Fósforo, Metais pesados: Cadmio, cobre, níquel, chumbo, zinc, mercurio e cromo.

3. En aquelas praderías, pastos ou outros cultivos nos que poida pastar directamente o gando, non se poderán aplicar lodos tratados dentro das tres semanas anteriores á data de entrada do gando.

4. En cultivos de horta e froitas (coa excepción das árbores froiteiras) cuxas partes a comercializar e consumir en fresco estean en contacto directo co solo, non se poderán aplicar lodos tratados durante o ciclo vexetativo ou nun prazo inferior a dez meses antes da recolección, nin durante a mesma.

*Xosé Antonio González Ferreira (Lagares Ingeniería, Vigo) é enxeñeiro agrónomo e enxeñeiro técnico industrial.

Murguía, Revista Galega de Historia fica de cuarto aniversario.

Grazas a centos de subscritores e lectoras **Murguía** vai descubrindo a Historia da nosa nación, divulgándoa e poñéndoa en valor.

No último número aprésentase unha carta inédita dun galego na Revolución francesa, dous novos tipos de cruceiros, o nacionalismo galego e a esquerda na Transición, Staffan Morling e as súas achegas antropolóxicas e moito máis.

Colabora coa recuperación da memoria histórica do noso país.

Subscríbete!

Nome Apelidos

Enderezo

Localidade CP Teléfono

Solicito: Subscrición Máis Información

Enviar á **Murguía, Revista Galega de Historia**: Apartado de Correos 755 15.703 Compostela ou secretaria@revistamurguia.com Teléfono 629.31.12.68



Por só 25 €/ano un número cada 4 meses na túa casa!

www.revistamurguia.com