

Nitrificació-desnitrificació

Costos d'inversió i operació

La inversió inicial per a la construcció de la planta representa una part força important dels costos del tractament de les dejeccions mitjançant el procés de NDN. D'acord amb les dades recents d'un proveïdor de la tecnologia dels reactors discontinus seqüencials (SBR), aquestes despeses oscil·len entre els 283.250 € per a una capacitat de tractament d'un màxim de 15 m³/d, fins a 412.000 € per al tractament de 50 m³/d. A aquestes quantitats totals caldrà afegir-hi, en cas que sigui necessari, els costos associats a l'obra civil (preparació del terreny, construcció de basses i reactors) que es preveuen entre 65.000 € i 150.000 €. Pel que fa als costos de funcionament, la principal despesa dels sistemes de NDN està relacionada amb les necessitats energètiques per a l'aeració (aportació d'oxigen) durant la fase de nitrificació, que poden arribar al 75% del total de la demanda elèctrica del sistema de tractament. Les necessitats elèctriques lligades a l'aeració depenen de la composició de les dejeccions (4,6 kg O₂/kg N-NH₄⁺), l'eficiència en la transferència d'oxigen a la fase líquida de l'equip d'aeració (valors típics d'1,5-2,5 kg O₂/kWh) i les condicions d'operació emprades. Altres elements mecànics que també contribueixen al consum elèctric són el sistema previ de separació sòlid-líquid, les bombes d'impulsió de líquids o els agitadors. Globalment, el consum elèctric associat als sistemes de tractament NDN se situa entre 10 i 25 kWh/m³. El cost final del tractament dependrà, en bona mesura, del preu de l'energia elèctrica. A l'exemple de la Taula 3.5.3 es presenta una estimació dels costos d'una planta de NDN per a una granja de porcs d'engreix de dimensió mitjana típica.



Taula 3.5.3. Exemple d'aplicació de la nitrificació-desnitrificació (NDN) per tractar els purins d'una granja de porcs d'engreix.

Dimensionament

- La granja en qüestió té 4.000 places (exemple A de la Taula 3.1), i cada any genera 3.000 m³ de purins que contenen un 7,82% de matèria seca i 6,28 kg de nitrogen total per cada m³.
- La planta inclourà un pretractament de separació sòlid-líquid mitjançant un sistema de cargol-premsa que, gràcies a la utilització de floculants, tindrà una eficiència de separació dels sòlids i del nitrogen del 15% i 20%, respectivament (Taula 3.1.3).
- La tecnologia de NDN a implantar es fonamenta en únic reactor biològic operat en discontinu de forma seqüencial (SBR), dimensionat per un temps de retenció d'uns 20 dies. Considerant una generació diària de 6,58 m³ de purins, el volum del reactor haurà de ser de com a mínim 140 m³.
- El sistema inclourà un sistema per purgar els fangs del reactor que tindrà un eficiència de separació pel nitrogen del 30% respecte la sortida del reactor
- També cal incloure les basses de recepció de la fracció líquida separada, l'emmagatzematge l'efluent tractat, així com dels fangs generats.

Costos d'instal·lació

- El costos de construcció de l'obra civil, que inclou el reactor biològic, les basses per recollir la fracció líquida separada i l'efluent líquid tractat, i el sòcol per acumular la fracció sòlida, s'estimen en 50.000 €, amb una vida útil de 20 anys.
- La maquinària i les instal·lacions (separador sòlid-líquid, agitadors, bombes, sistemes de control, etc.) tenen un cost de 170.000 €, que inclou també el manteniment, amb una vida útil de 10 anys.

Costos de consumibles

- Es consumeixen 0,2 kg d'un producte polielectròlit concentrat per cada m³ de purí tractat que té un cost de 3,25 €/kg (0,65 € per m³ de purí), fet pel qual la despesa anual del consum de floculants serà de 1.950 €.
- El consum elèctric de la planta de tractament és de 15 kWh/m³. Si prenem com a referència el cost mitjà durant el 2018 del kWh (0,1246 €), això representa una despesa anual de 5.607€.

Beneficis de la venda

- Es considera que la fracció sòlida resultant de la separació sòlid-líquid i els fangs actius purgats del reactor són cedits a una planta de compostatge, que a canvi les ve a recollir sense cost.

Cost unitari del tractament

- El cost anual equivalent de la instal·lació sencera, calculat amb una taxa d'interès del 3%, serà de 10,28 € per cada tona de purins tractats. Pel que fa al nitrogen gestionat, això és el recuperat amb la fracció sòlida i fangs (30%) i l'eliminat de la fracció líquida restant (eficiència del 60%), el cost de tractament serà de 2,11€ per cada quilo de nitrogen.



Taula resum del balanç econòmic

Concepte	Costos (€)		Ingrés (€)
	Total	CAE ^a	
Obra civil	50.000	3.361	
Maquinària	170.000	19.929	
Funcionament		7.557	
Costos totals	220.000	30.847	
Venda de la fracció sòlida/fangs			0
Balanç anual (€/any)		30.847	
Cost unitari de tractament (€/t)		10,28	
Cost del nitrogen eliminat (€/kg N)		3,41	
Cost del nitrogen eliminat i separat (€/kg N)		2,11	
Cost del fòsfor separat (70%) (€/kg P)		8,39	

^a Cost anual equivalent.