

Separació sòlid-líquid

Costos d'inversió i operació

El cost d'inversió de les infraestructures (basses, plataforma per emmagatzemar la fracció sòlida i una plataforma per al separador), dependrà molt de les circumstàncies particulars de cada explotació, de les infraestructures existents, de la mida de les basses, de la ubicació del separador, etc. A mode orientatiu, el cost d'una bassa se situa entre 10 i 24 €/m³ segons la capacitat, del material utilitzat (formigó o de làmina) i del volum que s'hagi d'excavar. El cost d'instal·lació de la plataforma per a l'emmagatzematge de la fracció sòlida se situa entre 20 i 30 €/m². Pel que fa als equips i elements de control com són el separador pròpiament dit, el remenador, el triturador, la bomba, etc., els costos d'inversió se situaran entre els 6.000 € i els 100.000 € segons la tecnologia de separació utilitzada i dels elements d'operació i control instal·lats. L'ús additiu implica un augment dels costos que pot arribar a 1,5 €/m³, tot i que aquest increment es veurà compensat per un major rendiment de separació. En aquest sentit, si es compara un sistema amb una baix cost unitari (per exemple, d'1 €/m³) però amb un baix rendiment de separació del nitrogen (10%), amb un altre sistema amb un cost unitari elevat (3,5 €/m³) però amb un rendiment alt de separació del nitrogen (50%), el cost per unitat de nitrogen separat es pot invertir, essent més car el separador amb un menor cost per unitat de purí tractada: 1,27 € versus 0,89 € per quilo de nitrogen separat a la fracció sòlida (Taula 3.1.5).

El consum energètic de la planta de tractament dependrà de la potència del sistema de separació i de tots els elements perifèrics (bombes, remenadors, etc.) i vindrà molt determinat pel tipus de separador. Mentre el consum energètic d'un separador de rampa se situa entre 0,3 i 0,5 kWh/m³, amb un sistema de centrifugació el consum s'incrementa fins a 2-4 kWh/m³. Quan el sistema de separació és natural (decantació), únicament s'ha de conèixer el consum energètic per bombejar la fracció líquida o per extreure la fracció sòlida (segons el disseny del sistema). A la Taula 3.1.6 es presenta un exemple de dimensionament i estimació dels costos a una granja típica de porcs d'engreix.

Taula 3.1.5. Costos típics de tractament dels sistemes de separació sòlid líquid en funció del rendiment de separació dels diferents nutrients i fraccions.

Paràmetre	Separador de baix rendiment	Separador d'alt rendiment
Rendiment de separació de N (%)	10	50
Rendiment de separació de P (%)	15	80
Costos unitaris de separació (€/m ³)	1	4,16
N separat a la FS per cada m ³ de purí tractat (kg)	0,785	3,925
P separat a la FS per cada m ³ de purí tractat (kg)	0,262	1,40
Cost per unitat de nitrogen separat a la FS (€/kg N)	1,27	1,06
Cost per unitat de fòsfor separat a la FS (€/kg P)	3,81	2,97



Taula 3.1.6. Exemple d'aplicació de la separació sòlid-líquid a una granja de porcs d'engreix

Dimensionament

- Es vol instal·lar un separador sòlid-líquid a una granja de porcs d'engreix de 4.000 places (Exemple A de la Taula 3.1), que cada any genera 3.000 m³ de purins que contenen un 7,82% de matèria seca i 6,28 kg per tona de nitrogen total.
- El sistema de separació escollit és un separador d'alt rendiment que consta de dues fases, format per una primera etapa amb un cargol premsa seguida per una centrífuga. La capacitat de tractament és de 4 m³ per hora, amb el qual la instal·lació pot funcionar un màxim de 6 hores per dia durant els dies laborables.
- Amb el purí d'aquesta granja, els 4 m³ tractats cada hora resulten en 3,8 m³ de fracció líquida i 180 kg per hora de fracció sòlida, que conté un 43,2% de sòlids i uns 89 g/kg de nitrogen.
- Segons el càlcul del balanç de masses d'acord amb la Taula 3.1.2, i assumint que 1 m³ de purí té una massa aproximada de 1 tona, l'eficiència de separació de sòlids, del nitrogen i del fòsfor total serà del 22%, 50% i 80%, respectivament.

Costos d'instal·lació

- Els costos de construcció de l'obra civil addicional, que inclou una bassa per a la recepció del purí i una altra per a recollir la fracció líquida, el sòcol per acumular la fracció sòlida i la caseta que alberga la maquinària, s'estimen en 25.000€, amb una vida útil de 20 anys.
- L'equip de separació sòlid-líquid té un cost de 65.000 €, que inclou també el manteniment, i la seva vida útil és 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 2,8 kWh/m³. Si prenem com a referència un cost mitjà del kWh de 0,1246 €, això representa una despesa anual de 1.047 €.

Beneficis de la venda

- Es considera que la fracció sòlida final es cedida a una planta de compostatge, que a canvi la ve a recollir sense cost.

Cost unitari del tractament

- D'acord amb els nombres anteriors, el cost anual equivalent (taxa d'interès del 3%) de tractament serà de 4,10 € per tona de dejecció tractada i any. Tenint en compte que l'eficiència de separació del nitrogen és del 50%, el cost de recuperació d'aquest nutrient a la fracció sòlida serà de 1,30 € per kg de nitrogen. Pel que fa el fòsfor, el cost de recuperació és de 2,93 € per kg de fòsfor, tenint en compte un rendiment de separació del 80%.



Taula resum del balanç econòmic

Concepte	Costos (€)		Ingressos (€)
	Total	CAE ^a	
Obra civil	25.000	1.680	
Maquinària	65.000	7.620	
Funcionament	-	2.997	
Costos totals	90.000	12.297	
Venda de la fracció sòlida			0
Balanç anual (€/any)		12.297	
Cost unitari de tractament (€/t)		4,10	
Cost de la fracció sòlida (€/t)		27,33	
Cost del nitrogen gestionat (€/kg N)		1,30	
Cost del fòsfor gestionat (€/kg P)		2,93	

^a Cost anual equivalent