

Exemple de dimensionament i estimació dels costos d'inversió i operació per la instal·lació d'una planta de biodigestió de purins en una explotació de 400 places de vaques de llet.

L'exemple de dimensionament i estimació dels costos d'inversió i operació per la instal·lació d'un sistema de biodigestió de purins per a una granja de vaques de llet de 400 places. Aquesta explotació genera anualment 40.918 kg N en les 8.525 m³ de purins (veure Taula 1).

Taula 1.- Característiques d'explotació de vaques de llet

Paràmetre	Vaques de llet
Capacitat (places)	400
Cicles/any	1
Dejeccions produïdes (m ³ ,t/any) ^a	8.525
Nitrogen generat (kg/any)	40.918
Emmagatzematge de les dejeccions	Fosses/Bassa
Concentració de nitrogen (kgN/m ³ ,t) ^a	4,8

Dimensionament

Es vol instal·lar una planta de biodigestió a una granja de vaquí de llet de 400 places que cada any genera 8.525 m³ de purins que contenen un 12,59% de matèria seca i 4,8 kg per metre cúbic de nitrogen total (Veure taula 2).

Taula 2.- Característiques de les dejeccions de l'explotació de vaquí de llet.

Analítica de les dejeccions	
Matèria seca (%)	12,59
Matèria orgànica (%)	81,71
Nitrogen total (kg/ m ³ ,t) ^a	4,8
Nitrogen amoniacal (kg/ m ³ ,t) ^a	1,8
Nitrogen orgànic (kg/ m ³ ,t) ^a	3,0
Fòsfor (kg/ m ³ ,t) ^a	0,64
Potassi (kg/ m ³ ,t) ^a	2,1

Els purins generat a l'explotació alimenten de forma contínua un digestor anaerobi de mescla completa operat en règim mesòfil, dimensionat amb un volum de 800 m³, per tal que el temps de retenció hidràulica sigui d'uns 35 dies. Està previst que produirà 0,3 m³ de biogàs per cada quilo de matèria seca, i per tant, anualment es generaran uns 312.000 m³ de biogàs. Per calcular la producció de biogàs es té compte un potencial metanogènic dels purins de vacum de 0,3 m³ de biogàs per cada quilo de matèria seca (Taula 2).

Tenint en compte que aquest tipus de biogàs conté un 70% de metà, i que aquesta molècula que té una energia de combustió (35,8 MJ/m³ de poder calorífic inferior) semblant a la del gas natural, la quantitat de biogàs produïda anualment equivaldrà a uns 213.400 m³ de gas natural, o uns 2,17 GWh per any.

El biogàs produït es valoritza mitjançant un equip de cogeneració amb un rendiment elèctric del 35% i un rendiment tèrmic del 30%, aquest darrer dedicat íntegrament a escalfar el digestor. Anualment es produeixen uns 8.184 tones de digerit a l'any (equivalent al 96% dels purins inicials) que es gestionaran com a fertilitzant dins de l'explotació.

Costos d'instal·lació

Els costos de construcció es corresponen principalment al digestor anaerobi i la infraestructura auxiliar (conduccions, vàlvules, gasòmetre, etc.), que s'estimen en 350.000€ a amortitzar segons una vida útil de 20 anys.

La instal·lació de cogeneració completa, incloent-hi els motors, així com la generació i transformació elèctrica, té un cost de 160.000€, a amortitzar en 10 anys.

Costos de consumibles

La principal despesa d'aquesta planta és l'energia elèctrica necessària per impulsar les bombes, agitadors, i altres elements mecànics, així com els costos de manteniment d'aquests equips i que s'ha estimat en 55.000€ per any.

Beneficis de la venda

D'acord amb un rendiment del 35%, la producció anual d'energia elèctrica de la planta serà de 759,5 MWh, que si consideréssim un preu de venda equivalent al de compra (0,1246€/kWh), suposaria un ingrés de 94.634€.

El digerit es gestiona com a adob orgànic per a la producció de farratges a la pròpia explotació, però l'estalvi en l'estalvi en fertilitzants no s'ha tingut en compte en aquest exemple.

Cost unitari del tractament

D'acord amb els nombres anteriors i la taxa d'interès aplicada del 3%, el cost anual equivalent serà de 0,31€ per cada tona de purí tractada (0,06 € per quilo de nitrogen recuperat en forma de digerit). Cal tenir en compte que sense la venda de l'electricitat el cost unitari pujaria fins a 11,41 € per tona de purí tractat (2,38 € per quilo de nitrogen recuperat).

Taula resum del balanç econòmic

Concepte	Costos (€)		Ingressos (€)
	Total	CAE ^a	
Obra civil	350.000	23.525	
Maquinària	160.000	18.757	
Funcionament	-	55.000	
Costos totals	510.000	97.282	
Venda de la fracció sòlida			94.634
Balanç anual (€/any)		2.648	
Cost unitari de tractament (€/t)		0,31	
Cost del digerit (€/t)		0,32	
Cost del nitrogen gestionat (€/kg N)		0,06	
Cost del fòsfor gestionat (€/kg P)		0,49	

^a Cost anual equivalent¹.

¹ Veure document "Com es calcula el Cost Anual Equivalent (CAE)"