

## **Exemple de dimensionament i estimació dels costos d'inversió i operació per la instal·lació d'un sistema de compostatge en una granja de 850 vedells d'engreix.**

L'exemple de dimensionament i estimació dels costos d'inversió i operació per la instal·lació d'un sistema de compostatge per a una granja de velles d'engreix de 850 places. Aquesta explotació genera anualment 18.700 kg N en les 1.700 tones de fems (veure Taula 1).

*Taula 1.- Característiques d'explotació de vedells d'engreix*

<b>Paràmetre</b>	<b>Vedells d'engreix</b>
Capacitat (places)	850
Cicles/any	1,22
Dejeccions produïdes (m <sup>3</sup> ,t/any) <sup>a</sup>	1.700
Nitrogen generat (kg/any)	18.700
Emmagatzematge de les dejeccions	Estable/Femer
Concentració de nitrogen (kgN/m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	11,00

### **Dimensionament**

Es vol instal·lar una planta de compostatge a una granja de vedells d'engreix de 850 places que cada any genera 1.700 tones de fems que contenen un 34,42% de matèria seca i 11,00 kg per tona de nitrogen total (Veure taula 2).

*Taula 2.- Característiques de les dejeccions de l'explotació vedells d'engreix*

<b>Analítica de les dejeccions</b>	
Matèria seca (%)	34,42
Matèria orgànica (%)	75,43
Nitrogen total (kg/ m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	11,15
Nitrogen amoniacal (kg/ m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	2,51
Nitrogen orgànic (kg/ m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	8,64
Fòsfor (kg/ m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	3,79
Potassi (kg/ m <sup>3</sup> ,t) <sup>a</sup>	11,98

Es considera que la durada d'un cicle de compostatge pels fems de vedells d'engreix és, aproximadament, de quatre mesos. Durant cada cicle de compostatge es generaran 425 tones de fems (equivalents a un volum de 531 m<sup>3</sup>, considerant una densitat de 0,8 t/m<sup>3</sup>), que es van amuntgant en piles de secció triangular d'aproximadament 3 x 2 m d'amplada i alçada. La longitud total d'aquestes piles serà doncs d'uns 180 m i ocuparan una àrea de 540 m<sup>2</sup>.

Considerant que per facilitar l'accés de la maquinària es necessita un marge mínim de 3 metres entre pila i pila, la superfície total de la planta de compostatge haurà de ser el doble de l'ocupada per les piles, és a dir, d'uns 1.080 m<sup>2</sup>.

Pel que fa a les necessitats màximes d'aeració, s'ha considerat que caldrà 1 m<sup>3</sup> d'aire per cada quilo de matèria orgànica i dia, durant la fase de biodegradació que durarà aproximadament un mes. Les 425 tones de fems contenen unes 110 tones de matèria orgànica (Taula 2), motiu pel qual serà necessari impulsar diàriament un volum de 165.000 m<sup>3</sup> d'aire.

### **Costos d'instal·lació**

El cost de construcció de l'obra civil inclou únicament el pavimentat de la superfície (1.080 m<sup>2</sup>) que, a un cost de 30 €/m<sup>2</sup>, s'estimen en 32.400 € a amortitzar en 20 anys. S'instal·larà un sistema d'aeració consistent en tubs perforats i una bomba d'impulsió d'aire amb una capacitat de 5.000

m<sup>3</sup>/h (40 kW de potència). Aquest sistema té un cost de 32.000€ que s'amortitzarà en 10 anys. Per moure i processar els materials s'aprofitarà un tractor existent a l'explotació.

### Costos de consumibles

El temps de funcionament del sistema d'aeració durant la fase de biodegradació (primer mes) per a cada lot serà de 660 hores i es consumiran 2.640 kWh de potència elèctrica. Tenint en compte que cada any es tractaran 3 lots, en total el consum elèctric del sistema d'aeració forçada serà d'uns 1.188 kWh. Si prenem com a referència un cost mitjà del kWh de 0,125 €, això representa una despesa anual de 3.300 €.

Per tal de fer funcionar la maquinària, cada any es consumeixen uns 800 litres de gasoil agrícola, que a un cost de 0,90 €/L, representen uns 810 €.

La palla continguda en els fems provinent del llit dels animals aporta l'efecte estructurant necessari i equilibra la relació C/N, de forma que no cal afegir-hi material addicional.

### Beneficis de la venda

Del procés de compostatge s'obtidran unes 850 tones per any d'un compost (reducció màssica de prop del 50%) que contindrà uns 19 kg de nitrogen per tona (pèrdues per volatilització del 15%), i que es vendrà als agricultors de la zona a un preu de 16 € per tona. El benefici obtingut serà de 13.600 € per any.

### Cost unitari del tractament

Gràcies a la venda del compost, hi ha un retorn de la inversió realitzada, amb un benefici net de 2.09 € per cada tona de fems tractada. El benefici net per cada quilo de nitrogen recuperat amb el compost serà de 0,33€. Sense les vendes del compost el cost de tractament pujaria fins a 5,91€ per tona tractada, i el de recuperació del nitrogen fins a 0,528 € per cada quilo d'aquest nutrient present al compost.

### Taula resum del balanç econòmic

Concepte	Costos (€)		Ingressos (€)
	Total	CAE <sup>a</sup>	
Obra civil	32.400	2.178	
Maquinària	32.000	3.751	
Funcionament	-	4.110	
<b>Costos totals</b>	<b>64.400</b>	<b>10.039</b>	
<b>Venda de la fracció sòlida</b>			<b>13.600</b>
Balanç anual (€/any)		-3.561	
Cost unitari de tractament (€/t)		-2,09	
Cost del compost (€/t)		-4,19	
Cost del nitrogen gestionat (€/kg N)		-0,33	
Cost del fòsfor gestionat (€/kg P)		-0,55	

<sup>a</sup> Cost anual equivalent<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Veure document "Com es calcula el Cost Anual Equivalent (CAE)"