



Guia per al desenvolupament sostenible del biogàs i el biometà a Catalunya



**BIOGÀS
IMPULSA'T**



PROJECTE LIDERAT PER



PATROCINADORS



AMB EL SUPORT DE





BIOGÀS IMPULSA'T

Guia per al desenvolupament sostenible
del biogàs i el biometà a Catalunya

2a Edició: Manresa, octubre de 2023.

Edita: Clúster de la Bioenergia de Catalunya.

Autoria:

Conrad Pagà; Esther Galdámez. Clúster de la Bioenergia de Catalunya.
Joana Pi-Suñer. Envolta Energia.
Ricard Carreras; Jordi Pous. Centre Tecnològic Beta (UVic-UCC).

Revisió del document:

Marc Cortina. Clúster de la Bioenergia de Catalunya.
Màrius Aguirre. Envolta Energia.
Sergio Ponsá. Centre Tecnològic Beta (UVic-UCC).
Agraïment especial: Xavier Flotats Ripoll.

Col·labora:

Generalitat de Catalunya.
ACCIÓ - Agència per la Competitivitat de l'Empresa.

Concepte gràfic: Criteri de comunicació SL.

Aquesta publicació ha estat produïda pel Clúster de la Bioenergia de Catalunya (CBC). Qualsevol reproducció parcial o total ha de comptar amb l'aprovació per escrit del CBC.

Versió electrònica a:

<https://www.clusterbioenergia.cat/ca/documentacio/>

Índex

Pròleg

6

Introducció

8

El biogàs

10

El sector del
biogàs a
Europa

14

Situació
actual del
biogàs

16

Casos d'èxit.
Plantes
"exemplars"
a Catalunya

19

Països pioners
en l'impuls
del biogàs

28

Reptes del
biogàs a
Catalunya

36

Conclusions

37

Metodologia

38

Glossari

39

Pròleg

Segons les estimacions de l'inventari d'emissions de gasos d'efecte hivernacle de Catalunya de l'any 2021, la suma d'emissions de metà a l'atmosfera de les dejeccions ramaderes de les nostres granges, de la matèria orgànica dels nostres abocadors i plantes de gestió de residus, i de les nostres depuradores, va ascendir a 148.289 tones, o 206 milions de Nm³ de metà, equivalent a 3,7 milions de tones de CO₂. El contingut energètic d'aquest metà que perdem és de l'ordre de 2.060 milions de kWh. Aquesta energia podria alimentar uns 300.000 cotxes de gasolina, (fent un recorregut mig de 12.623 km/any, 6 L gasolina/100 km), sense emissions de CO₂ a l'atmosfera. Alhora, en obtenir el gas de forma controlada i evitar la seva emissió a l'atmosfera, l'estalvi en emissions equivalents de CO₂ correspondria al que emeten 2,5 milions de vehicles de gasolina a l'any (116,1 g CO₂/km).

O sigui, l'energia d'aquest gas podria alimentar un nombre determinat de vehicles sense emissions de CO₂ i estalviar alhora l'emissió d'un nombre 8 vegades superior. Això és degut a què el metà té un efecte hivernacle 25 vegades més elevat que el CO₂, però el CO₂ de la seva combustió no comptabilitza com d'efecte hivernacle, ja que és biogènic, això és, procedeix de matèria orgànica que té el seu origen en la fotosíntesi dels vegetals. Per tant, l'aprofitament d'aquest gas és un aprofitament indirecte de l'energia solar. A més, és l'únic vector energètic renovable que pot permetre estalvi en emissions de gasos d'efecte hivernacle superiors al 100%, quan substitueix combustibles fòssils.



L'exemple de càlcul anterior s'hauria de refinar amb l'estimació d'algunes de les emissions de la combustió del gas, o amb la part de l'energia utilitzada per a l'operació de les instal·lacions; però aquests grans números fan notar que estem davant d'una notable ineficiència de la nostra societat. Contaminem amb els nostres residus i subproductes orgànics, però si produíssim aquest gas de forma controlada, en plantes de biogàs optimitzades on s'en produiria més del que s'emet, evitaríem el problema ambiental que ocasionem, substituïríem combustibles fòssils i evitaríem alhora la seva contaminació.

Fa anys que a molts països d'Europa es van adonar de l'efecte multidimensional que té produir biogàs de forma controlada, des del punt de vista energètic, ambiental i econòmic, convertint un problema en una oportunitat. De les quasi 20.000 plantes de biogàs que funcionen a la Unió Europea, unes 1.300 injecten metà (biometà) a la xarxa de gas a data d'avui i la resta produeixen electricitat i calor per a usos diversos. A Catalunya tan sols en tenim unes 70, la qual cosa fa pensar que tenim per davant un llarg i intens camí per recórrer.

Crec que el repte més important que encara hem de superar per posar-nos a nivell europeu és creure-hi; creure que és possible, convenient i beneficiós fer plantes de biogàs. Adonem-nos que mirar cap a un altre costat, o amagar els problemes sota l'estora, mentre continuem emetent metà a l'atmosfera, no és una visió de país envejable, com tampoc són actituds personals admirables deixar que els purins vagin emetent gasos a la bassa de la granja en lloc de fer-ne energia, o no separar millor la matèria orgànica a la cuina de casa en el contenidor marró per afavorir la posterior producció de biogàs.

Disposem de saberuts tractats tècnics i científics sobre el tema, però encara patim d'un gran desconeixement social sobre la problemàtica i la via del biogàs per a resoldre-la. El projecte "Biogàs Impulsa't", i aquesta guia que amigues i amics del Clúster de la Bioenergia de Catalunya ens posen a l'abast, ve a omplir un buit en obres de divulgació. Explica què és i com es fa el biogàs, els seus avantatges, l'estat actual de l'art, els reptes a superar i les expectatives de futur, mostrant exemples sobre com ho fan en altres països.

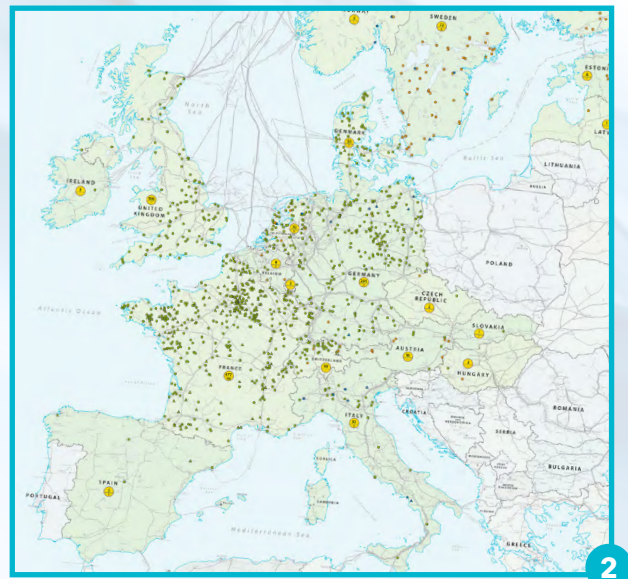
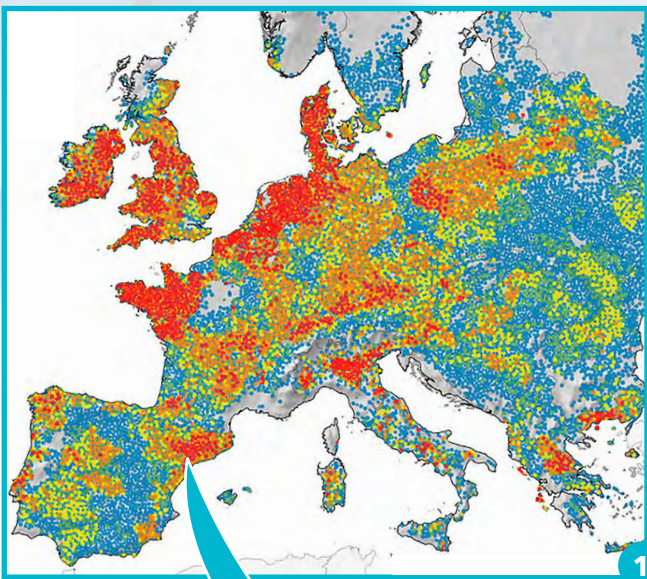
El desconeixement, o la ignorància, és sovint la base de la por, o de la incredulitat, davant els canvis per a fer les coses diferent i millor. Desitjo que el projecte "Biogàs Impulsa't" i aquesta guia tinguin molta difusió i ajudin a superar pors i incredulitats.

.....
Xavier Flotats Ripoll,

*Professor Emèrit d'Enginyeria Ambiental
de la UPC- BarcelonaTECH*

Introducció

El creixement del biogàs com a font energètica renovable és una realitat a escala europea i Catalunya no n'és una excepció. L'**emergència climàtica** comença ja a passar-nos factura. Sequera, temperatures cada cop més elevades i episodis d'aiguats, han posat de manifest la necessitat immediata d'una **transició ecològica**, on el vector de l'energia juga un paper principal. Per altra banda, el context geopolític actual i la inestabilitat dels preus dels combustibles fòssils han fet aflorar la necessitat d'assolir el repte d'autoabastir-nos energèticament.



1 Potencial de producció de biogàs a Europa

Font: European Commission, Joint Research Centre, 2018

2 Mapa europeu de biometà. Infraestructura per a la producció de biometà 2023

(Aclariment: mostra les dades més recents i disponibles sobre les plantes de biometà i no les de biogàs).

Font: European Biogas Association (EBA) i Gas Infrastructure Europe (GIE).

És evident que la transició energètica consistirà, en bona part, en l'electrificació de molts sectors, però continuarà essent necessari l'ús de gas per a determinats processos. En aquest sentit, més enllà de la generació de calor i electricitat a partir de biogàs, el biometà esdevindrà un recurs energètic **imprescindible en el mix de les energies renovables** de les dècades vinents essent l'alternativa sostenible al gas natural d'origen fòssil principalment per a calefacció, indústria i transport.

Catalunya, de la mateixa manera que la resta de l'Estat Espanyol, es troba **molt per darrere en el desenvolupament del sector del biogàs respecte a altres països europeus**, tals com França, Itàlia, Alemanya o Dinamarca. Per contra, Espanya es considera entre el tercer i el quart país europeu amb més potencial al territori, destacant territoris com Catalunya, amb un elevat volum de subproductes orgànics. Aquest fet s'explica, en bona part, per la manca d'una aposta política clara en favor d'aquest sector al llarg de les darreres dècades.

Aquesta guia neix amb la voluntat d'aportar informació sobre el sector del biogàs i promoure'n el desenvolupament sostenible a Catalunya.

La guia pretén promoure el sector del biogàs per aconseguir beneficis en els àmbits ambiental, econòmic i social, a continuació en llistem alguns dels més rellevants:



Beneficis Ambientals:

Que el biogàs contribueixi de forma rellevant al mix d'energies renovables a Catalunya, per a promoure la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, a promoure la millora de la gestió dels residus orgànics i de la qualitat de l'adob orgànic obtingut.



Beneficis Econòmics:

Promoure la generació de noves cadenes de valor basades en la bioeconomia circular: biogàs, biometà, biofertilitzants, etc. Promoure l'ús del biogàs per reduir la despesa energètica d'empreses amb elevades demandes d'energia tèrmica i elèctrica.



Beneficis Socials:

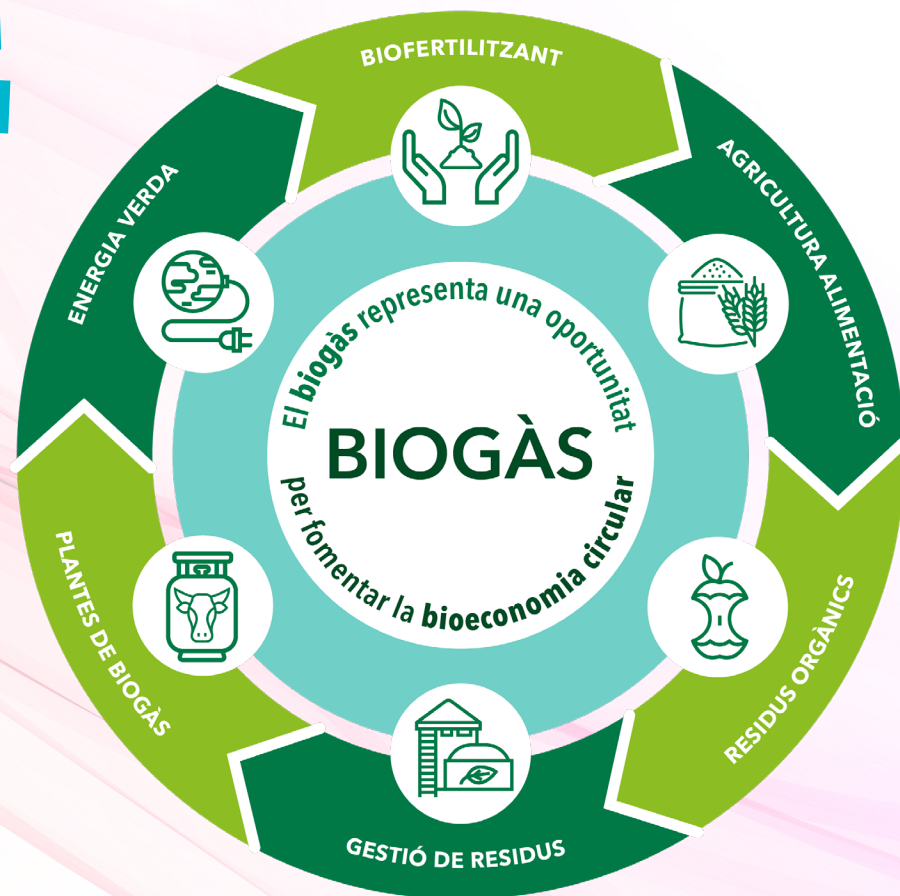
Promoure la generació de nous llocs de treball, en especial en entorns rurals, incrementar la sobirania energètica de la societat catalana i contribuir a la descentralització de la generació d'energia i a la creació de comunitats energètiques. Per altra banda també pretén sensibilitzar a la ciutadania de l'impacte positiu del biogàs al territori i a la societat.

Abans de continuar, però, comencem per entendre què és el **biogàs**, el **biometà** i la **digestió anaeròbia**.

El biogàs

El **BIOGÀS** és un gas renovable, compost principalment per metà i diòxid de carboni, que s'obté a partir de la **descomposició de la matèria orgànica** i que pot aprofitar-se per generar energia tèrmica per a calefacció, per generar electricitat i per transformar-se en biocombustible. A partir del biogàs, es pot produir biometà. El **biometà** s'aconsegueix purificant el biogàs mitjançant processos de tractament per separar el metà del diòxid de carboni i altres elements no desitjats. El producte pot substituir el gas natural d'origen fòssil.

De camí cap a
un model econòmic
circular, sostenible,
local i competitiu



Sabies què...

BIOMIMETISME. La tecnologia que es fa servir per generar biogàs imita la natura per reproduir el procés de fermentació i digestió dels animals a escala industrial i aprofitar l'energia produïda de manera natural.



Quins són els principals beneficis del biogàs?

El biogàs i el biometà esdevenen alternatives imprescindibles per aconseguir els objectius de descarbonització (nacionals i europeus). La seva producció i ús redueix les emissions amb un efecte triple de mitigació, valoritzant residus per generar energia:



- **Gestió correcta de la matèria orgànica** utilitzada per produir biogàs, **evitant que els residus**, ja siguin urbans, agrícoles, subproductes agroalimentaris o dejeccions ramaderes, **alliberin emissions de gasos d'efecte hivernacle** a l'atmosfera i, a més, reduint les males olors.



- **La producció de biogàs i biometà reemplaça la producció de combustibles fòssils** com a font d'**energia renovable**. A més, gràcies a aquests gasos renovables, afavorim la independència energètica a través de recursos locals disponibles.

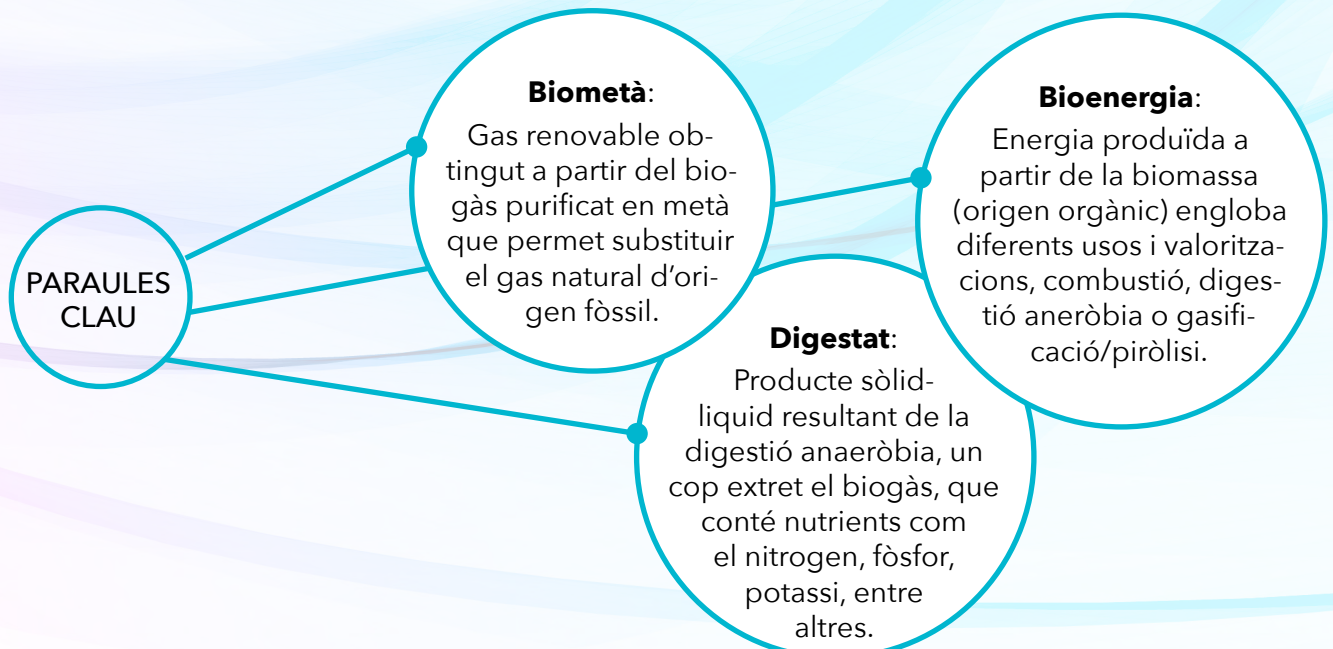


- **L'ús del digestat obtingut com a fertilitzant orgànic** per a cultius redueix la demanda de fertilitzants minerals, de fonts no renovables, i **millora la qualitat del sòl i les aigües als aqüífers**, impulsant així un model econòmic més circular i competitiu.

**El poder del biogàs:
transformant residus
en energia neta**

Sabies què...

La composició química del biogàs depèn dels materials d'entrada emprats a la digestió i la tecnologia utilitzada durant el procediment. El biogàs pot tenir entre el 55 i el 70% de metà, entre el 30 i el 45% de diòxid de carboni i menys del 5% de traces d'altres gasos (considerades impureses).



Com obtenim biogàs a les plantes de gestió anaeròbia?

Aquest procés comença amb el **subministrament** de la matèria primera **1** on residus i subproductes orgànics de diferent composició i origen passen per un **pretractament** de filtratge, triturat i barreja amb els quals s'extreuen algunes impureses.

Seguidament, la matèria orgànica entra en un dipòsit tancat, el reactor, **2** on es troba amb microorganismes que la degraden convertint-ne, una part, en **energia renovable**: el biogàs; i una altra en **biofertilitzant**: el digestat.

El **biogàs** pot ser valoritzat **3** per a obtenir electricitat, calor o purificat per obtenir biometà i substituir el gas natural i ser utilitzat en diferents aplicacions, siguin tecnològiques, industrials, residencials o de transport.

El **digestat** **4** es pot aplicar directament al camp, com a fertilitzant, o es poden aplicar tecnologies de tractament per obtenir productes de valor afegit i aigua.

1

D'on obtenim biogàs? (Recursos orgànics)

Hi ha diversos recursos orgànics (biomassa) que s'utilitzen per a la producció de biogàs. En aquest sentit, com menys temps passi des de que es generen fins que s'utilitzen, millor. Ja que aquests residus emeten metà, així com altres gasos nocius, des del moment en què es generen. Provenen principalment dels sectors urbà, agrícola, ramader i industrial.



· **Dejeccions ramaderes:** fems, purins i gallinassa de les diferents espècies ramaderes.



· **Residus de la indústria alimentària:** subproductes d'origen animal (indústria càrnia, làctia o del peix entre d'altres), subproductes d'origen vegetal (indústria de l'oli d'oliva, del vi o de begudes vegetals), entre d'altres.



· **Residus orgànics municipals:** la fracció orgànica de residus municipals (FORM), subproductes de la poda i de jardineria entre altres residus urbans.



· **Fangs de depuradores** d'aigües residuals municipals (EDAR) o industrials.



· **Biomassa agrícola i forestal:** subproductes de cultius com ara el blat de moro, la colza, el sorgo o restes de poda i de gestió forestal.

2

Quin és el procés biològic necessari? (Digestió anaeròbia)

Certs microorganismes en **absència d'oxigen** degraden la matèria orgànica convertint-la en compostos més senzills (com per exemple metà) a partir dels quals es pot generar energia renovable. Aquest procés anomenat **digestió anaeròbia o biometanització**, té lloc de forma natural en el medi ambient al fons de llacunes i aiguamolls i als estòmacs dels remugants.



Plantes de digestió anaeròbia:

Els digestors anaerobis són les instal·lacions on es duu a terme la digestió per part d'aquests microorganismes i a on s'obté, s'emmagatzema i s'aprofita el biogàs. Els digestors treballen en absència d'oxigen i en unes condicions determinades de temperatura, pressió, pH, etc. El procés pot tenir una durada molt variable però en terme mitjà entre 30 i 60 dies.

4

Gestió i usos del digestat (Biofertilitzant)



Per altra banda, s'obté el digestat, que és el material sòlid-líquid de sortida. És imprescindible **gestionar correctament** aquest digestat per a **assegurar la sostenibilitat ambiental** de la planta.

El seu destí principal és l'aplicació directa a camp com a biofertilitzant, però en determinats territoris amb alta densitat de residus orgànics i/o amb poca superfície agrària disponible, es poden aplicar tractaments amb l'objectiu de generar bioproductes més eficients i recuperar l'aigua.



3

Usos del gas generat (Biogàs i Biometà)

El biogàs pot ser valoritzat per diferents aplicacions energètiques, segons les necessitats:



· La producció directa de **calor**, per cobrir les necessitats tèrmiques de la pròpia planta i d'infraestructures properes.



· La producció d'**electricitat** per autoconsum o per vendre a la xarxa elèctrica.



· La **cogeneració** (producció simultània de calor i electricitat).



· La purificació del biogàs en **biometà** per injectar a la xarxa de gas natural.



· La transformació del biometà en **biocombustible** per al transport terrestre, aeri o marítim.

Sense biogàs, no hi ha transició energètica

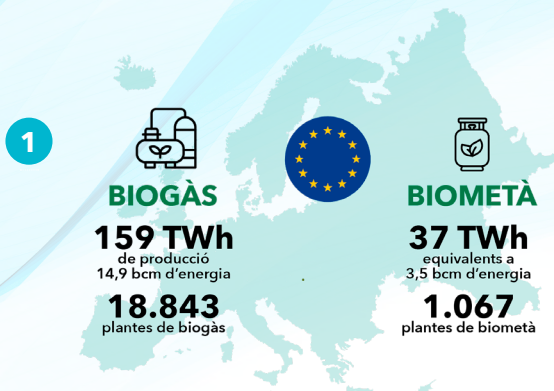
El biogàs és l'única energia renovable que pot usar-se per a qualsevol de les grans **aplicacions energètiques: elèctrica, tèrmica o com a carburant.**

El seu valor afegit permet reduir la contaminació alhora que converteix els residus en recursos.

El sector del biogàs a Europa

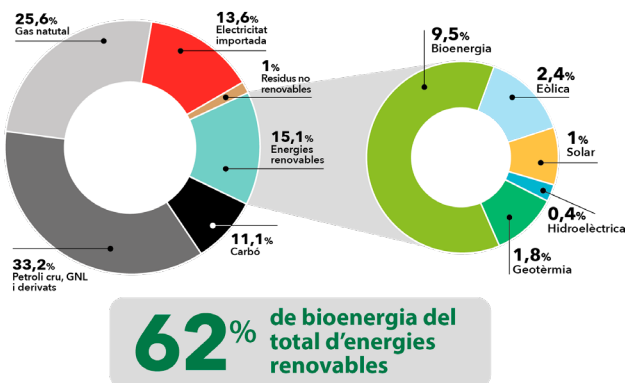
Europa fa anys que està treballant en normatives orientades a reduir l'escalfament global. Una de les estratègies clares és la **descarbonització de les necessitats energètiques** i activitats del continent, reduint les emissions de gasos d'efecte hivernacle per a fer front a la crisi climàtica. Aquesta estratègia es desplega amb diferents accions basades en la substitució d'energies d'origen fòssil (com el petroli o el gas natural) per **energies d'origen renovable**.

Encara que l'electrificació jugui un paper clau en la transició energètica, no tot pot ser electrificable per a satisfer les demandes actuals i futures d'energia. Hi ha consums energètics, en el transport, la calefacció o la indústria, on els biocombustibles es presenten com alternatives més viables i eficients.



És per això que la **bioenergia és la principal energia renovable** consumida a nivell europeu, representant quasi el 10% del mix energètic i el **62% del total d'energies renovables** (a l'any 2019). La biomassa, el biogàs i el biometà representen l'alternativa més circular, sostenible i social per a reemplaçar el consum de gas natural d'origen fòssil.

2 Subministrament total d'energia primària a Europa al 2019



(1) Dades de biogàs i biometà a Europa

Font: European Biogas Association Report 2021

(2) Mix de subministrament energètic (EU28)

Dades: IEA (2021) World Energy Balances and Renewables Information

La Unió Europea ha establert diverses estratègies i directives per impulsar la **transició cap a una economia baixa en carboni i augmentar la sobirania energètica**. Una d'aquestes estratègies és el Pla REPowerEU que té com a objectiu principal impulsar la producció i utilització de biometà a Europa, multiplicant per 10 la seva producció actual l'any 2030, arribant a una producció anual de 35 bcm (35.000 milions m³, equivalent a 369 TWh/any).



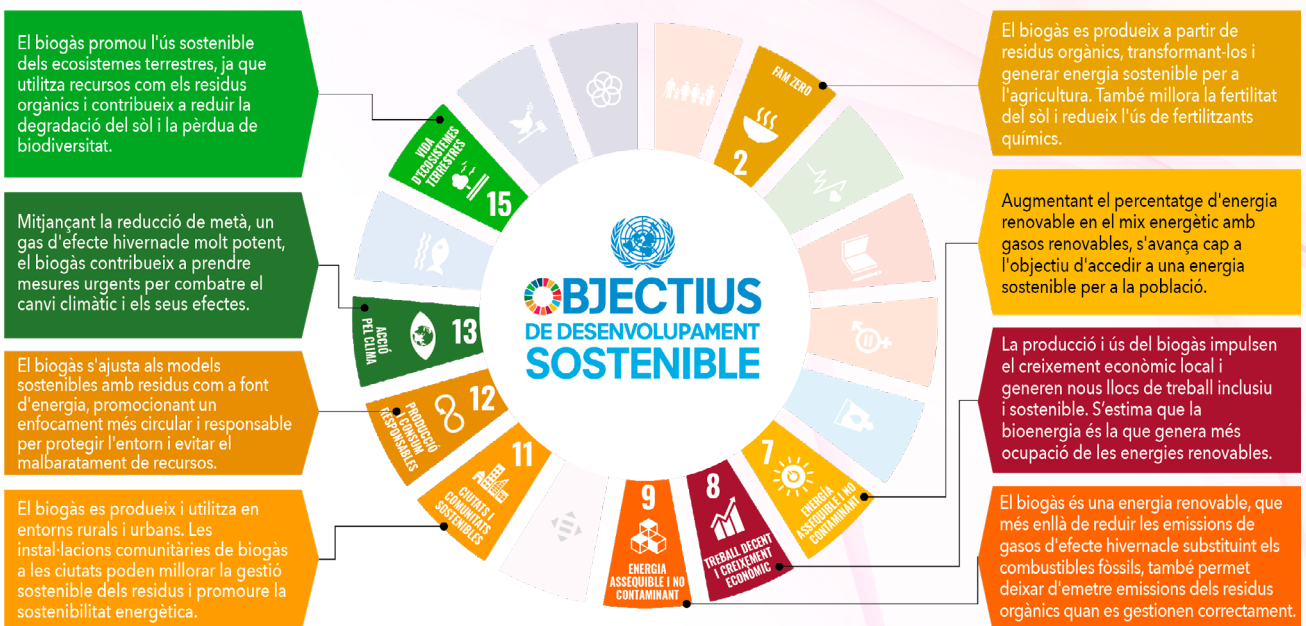
Alguns països d'Europa han assolit èxits significatius vers la seva **transició energètica** al promoure polítiques de suport, incentius econòmics i regulacions que afavoreixen la **producció i l'ús sostenible del biogàs i el biometà**. Durant les darreres dècades, per a poder assolir la **neutralitat climàtica (Net-zero)** l'any 2050, el sector s'ha desplegat de manera accelerada a nivell europeu, però en canvi ha evolucionat molt poc al nostre país.

L'oportunitat que ens ofereixen el biogàs i el biometà, és ara



Contràriament al que es pugui pensar, no ha sigut degut a la manca de potencial, ja que molts estudis apunten que Espanya - incloent-hi Catalunya - és el tercer país de la Unió Europea amb **més potencial en producció de biogàs**, sinó degut a la **manca de polítiques** orientades a fomentar el seu desenvolupament. Els casos d'èxit de països com Alemanya, França, Itàlia o Dinamarca serveixen com a referència per impulsar el biogàs al nostre territori.

Apostem pels ODS 2030



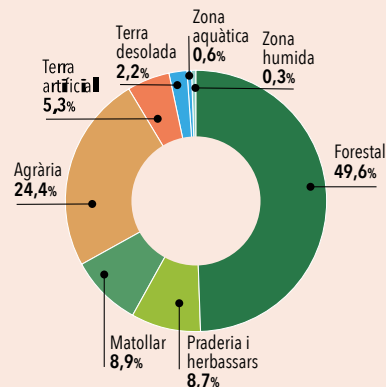


Catalunya

POBLACIÓ I TERRITORI

Habitants:	7.783.392
Densitat:	242 hab/km ²
Superfície:	32.106,5 km ²

TIPUS DE SÒL



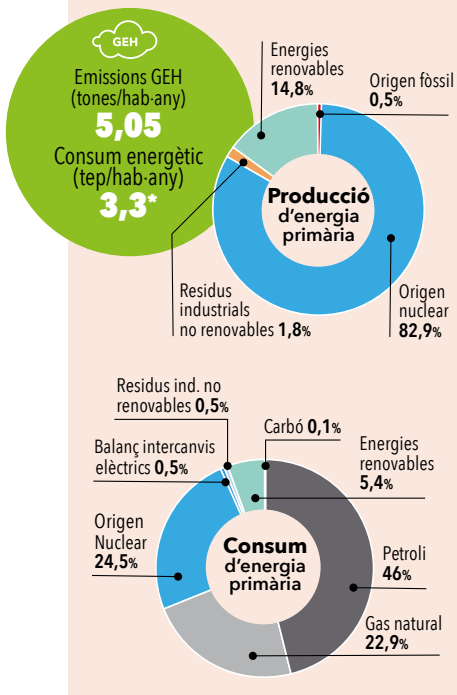
1

INDICADORS DEL SECTOR

Núm. plantes biogàs	68
Producció total biogàs (GWh/any)	577
Biogàs per a producció elèctrica (GWh/any)	438
Biogàs per a producció tèrmica (GWh/any)	139
Núm. plantes biometà	5 (+1 a 2023)
Capacitat de producció de biometà (GWh)	17,7

2

ENERGIA I MEDIAMBIENT



1 Font: Pla del Biogàs 2023 (en desenvolupament)

2 Font: Mix energètic 2019 - ICAEN - Gen. de Catalunya

* El consum per càpita es presenta en tonelles de petroli equivalent (tep), lo que representa 38.379 kWh/hab.any

Situació actual del biogàs



Catalunya, de la mateixa manera que bona part del territori europeu, està vivint un **escenari molt favorable per a potenciar les energies renovables i de proximitat**. El biogàs és una de les principals alternatives que, a part de contribuir a la reducció d'emissions, fomenta l'economia circular, convertint els residus en energia. De fet, moltes empreses gasistes ja s'han començat a interessar pel biogàs i estan fent la transició cap aquesta **nova font energètica**. Altres sectors, com l'agroalimentari (especialment el sector ramader) i de residus urbans i industrials, també aposten pel biogàs com a font d'energia i oportunitat de creixement i diversificació. A més, és un sector que pot contribuir al repte demogràfic de despoblació de les zones rurals, generant llocs de treball, valor econòmic i nous models de negoci.



El territori català disposa actualment de tan sols **68 plantes de biogàs, de les quals 5 purifiquen el biogàs en biometà** i l'injecten a la xarxa de gas natural. Comparat amb altres territoris estem molt endarrerits, ja que a Europa, l'any 2021, comptava amb aproximadament 20.000 plantes de biogàs, de les quals 1.067 generaven biometà, segons un informe de l'EBA (European Biogàs Association).



La capacitat de producció d'energia provinent de biogàs, es calcula a partir de la quantitat de residus i subproductes orgànics generats. Cada recurs té una capacitat de producció de biogàs (potencial metanogènic). Usant indicadors estadístics i coeficients, es transforma en potencial energètic. Es poden diferenciar tres potencials**, tres escenaris, depenent del seu grau de realisme:

- **Potencial Total = 7,2 TWh/any** - Tota la matèria primera que es genera és transformada a biogàs.
- **Potencial Accessible = 4,3 TWh/any** - Només tenint en compte la matèria primera que pot ser gestionada de forma tècnicament viable
- **Potencial Disponible = 3,3 TWh/any** - Només tenint en compte la matèria primera que el seu ús preferent pot ser la digestió anaeròbia.

**Font: presentació del Pla del Biogàs al BIT 2023 Vic

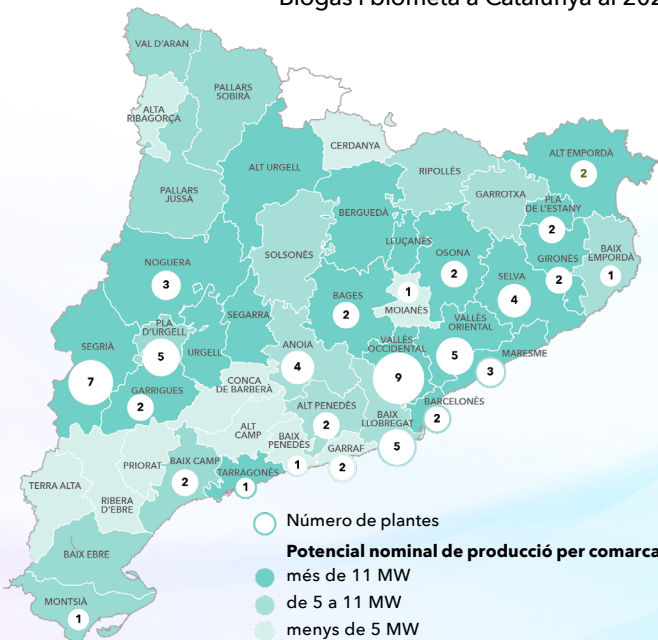
A la pàgina següent es presenta un mapa de Catalunya en el qual es distribueix aquest potencial per comarques. Les **comarques amb més potencial**, on es situarien les plantes de biogàs, coincideix amb aquelles **on es produeix major quantitat de residus i subproductes orgànics**.



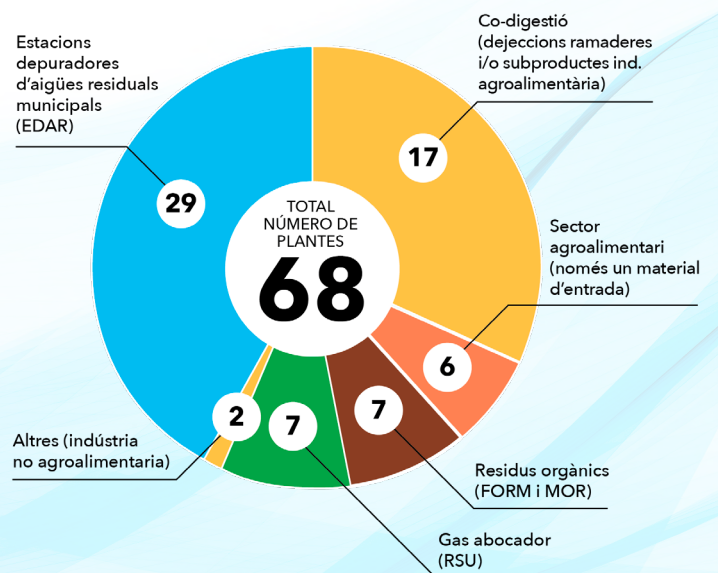
Els majors emissors de GEH a Catalunya són els sectors de producció industrial i de processament d'energia seguits de lluny per l'agricultura i el tractament i eliminació de residus. Però, a diferència dels primers, en agricultura i residus **el principal gas emès és metà**. Per tant, el desenvolupament de plantes de biogàs, integrades a aquests sectors, es presenta com **un punt clau per la transició energètica**, però el mateix temps com **una estratègia per a reduir les emissions de GEH** que actualment emeten a l'atmosfera. Malauradament si no es fa ús del potencial comentat al paràgraf anterior, el metà d'aquests residus s'alliberarà a l'atmosfera.

Catalunya és una de les regions d'Europa amb major potencial de producció de biogàs i biometà

DISTRIBUCIÓ DE LES PLANTES
Biogàs i biometà a Catalunya al 2023



TIPUS DE PLANTES
Sector generador de residus



Actualment ens trobem en un moment d'inflexió per al desenvolupament sostenible del sector. Guiat per les directives europees i els seus objectius ambiciosos, és necessari que **l'administració pública del nostre país promogui un entorn favorable per IMPULSAR EL BIOGÀS** (i el biometà) a Catalunya.



En els darrers anys, administracions tant nacionals com autonòmiques, han obert convocatòries públiques per cofinançar projectes de biogàs, però aquestes són insuficients per desplegar **el model de transició energètica d'acord al potencial del nostre país**. S'estan realitzant plans d'implantació tant a nivell nacional com autonòmic i està previst que es continuïn desplegant accions enfocades a promoure aquest sector.



Casos d'èxit

Plantes de biogàs a Catalunya

- Catalunya disposa d'una àmplia tipologia de plantes de biogàs, les més conegudes són les plantes que utilitzen residus orgànics del sector agroalimentari. Però, com hem anat veient, **la digestió anaeròbia és adaptable a diversos processos**, com ara la depuració d'aigües residuals i el tractament de residus municipals. Recuperar-ne el gas generat augmenta l'autosuficiència energètica, pot generar nous productes (diversificant el negoci), millora la imatge de marca i redueix l'impacte ambiental.

- Tanmateix, la **valorització del biogàs i dels subproductes** de sortida també presenta una alta adaptabilitat. Del biogàs se'n pot fer un aprofitament energètic (elèctric o tèrmic) a la mateixa planta, per alimentar els processos productius als quals s'acobla. O també es pot destinar a produir electricitat i vendre-la a la xarxa, produint un ingrés econòmic extra. Finalment, si hi ha volum suficient de biogàs, es pot purificar a biometà, per injectar-lo a la xarxa de gas o convertir-ho en combustible BioGNC/BioGNL per a transport. Hi ha projectes i iniciatives, com el **corredor mediterrani del biometà**, que pretén construir una xarxa de gasineres basat en biometà per tot l'Estat Espanyol.

NOGUERA RENOVABLES AGROALIMENTARI

La primera empresa d'Espanya en generar biometà a partir de dejeccions ramaderes i injectar-lo a xarxa

BIOGÀS DESEURAS AGROALIMENTARI

La primera empresa d'Espanya en certificar i comercialitzar adob orgànic (adoba®) a partir del digestat procedent de la producció de biogàs

PROJECTE BioVO

TRACTAMENT DE RESIDUS I AIGÜES RESIDUALS MUNICIPALS

Exemple de col·laboració exitosa. Enriquiment a biometà per injectar a xarxa i distribució a través d'una gasinera per a vehicles

EDAR LA LLAGOSTA TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS MUNICIPALS

L'objectiu de l'EDAR és assolir l'autosuficiència energètica alhora que dona un servei públic depurant aigües residuals

- Per tant, existeixen moltes, i diverses, possibilitats per aplicar la tecnologia del biogàs. Cal destacar que, aquesta adaptabilitat a diferents processos, permet i incentiva la **col·laboració entre diferents actors**; punt essencial a l'hora de consolidar la transició energètica del país. La tria del model més interessant per a una planta dependrà dels recursos locals i les necessitats energètiques i logístiques de la zona.

- A Catalunya existeixen molts casos d'èxit que serveixen com a referents per a futures plantes de biogàs. A continuació, es descriuen quatre exemples de diferents sectors productius, que adopten diferents estratègies.



Nom de la planta:
NOGUERA RENOVABLES

Nom de l'empresa propietària:
NOGUERA RENOVABLES, S.L. (Torre Santamaria S.C.C.L., Sorigué, Axpo)

Ubicació:
Lleida, La Noguera,
Vallfogona de Balaguer
<https://goo.gl/maps/2rYYTSGPg3QgZGhdA>

Sector: **AGROALIMENTARI (RAMADER)**

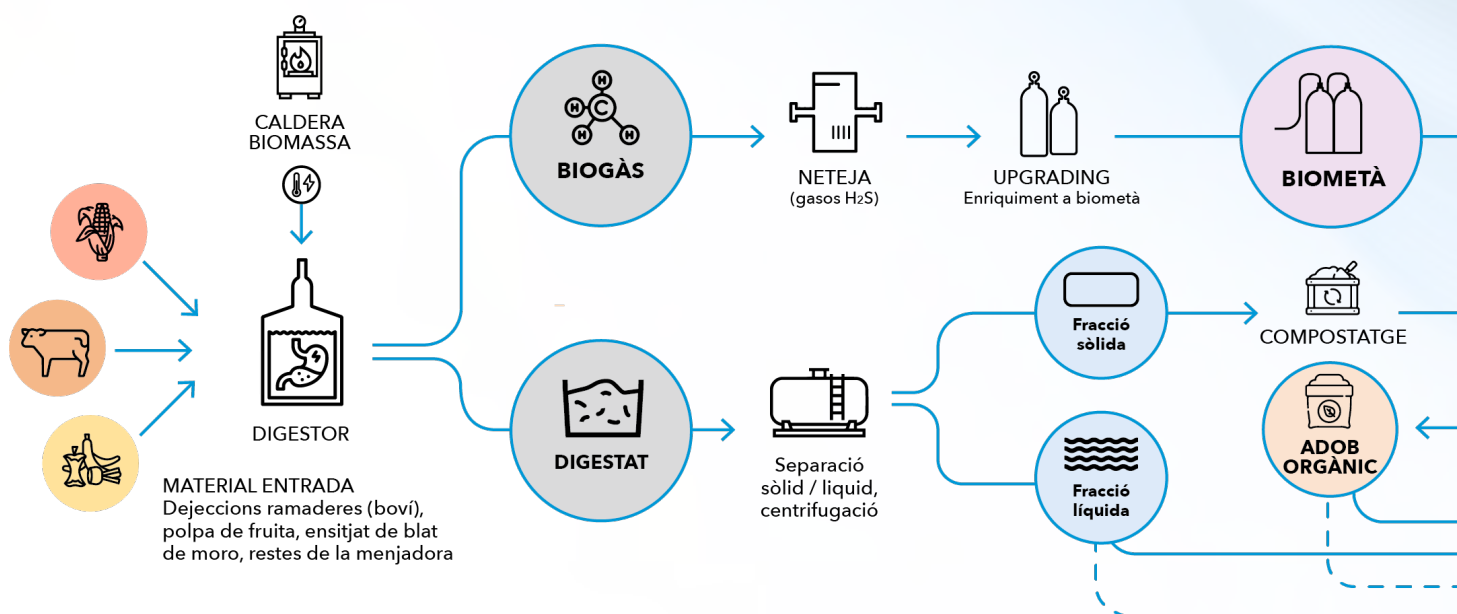
+ Informació:
www.torresantamaria.com
www.axpo.com
www.sorigue.com

Cas d'èxit **NOGUERA RENOVABLES**

Impulsada pel consorci Axpo-Sorigué-Torre Santamaria, Noguera Renovables SL és una empresa que ofereix solucions integrals a la gestió de residus ramaders. Concretament, es dedica des de l'any 2016 a l'activitat del compostatge i fabricació d'adobs, a la que ha incorporat recentment l'activitat de digestió anaeròbia.

Aquesta planta comença a operar l'any 2022. Es caracteritza per ubicar-se al costat de la granja de vaques de llet Torre Santamaria, ja que la major part de matèria orgànica que entra al digestor són les dejeccions d'aquests animals. També hi entren altres materials, com restes del menjar de les mateixes vaques així com polpa de fruita d'una indústria propera. D'aquesta manera, amb recursos orgànics de proximitat, generen un biogàs que posteriorment es depura per a obtenir biometà que s'injecta a la xarxa de gas. A més, du a terme una gestió eficient dels purins generant digestat, una esmena orgànica més homogènia, amb major concentració de nitrogen amoniacal (més disponible per a les plantes) i neutralitzant les olors.

Aquesta planta, situada a Vallfogona de Balaguer, és la primera de l'Estat Espanyol, ubicada en una granja, que injecta a xarxa el biometà generat a partir de residus ramaders.





Material d'entrada:

- Residus orgànics sector ramader i alimentari
- **85% puri de vaca, 10% polpa de fruita i 5% ensitjat de blat de moro** i restes de menjadora
- Capacitat de tractament: **70.000 tones/any**




Característiques de la planta:

- **4 digestors** (10.000 m³ capacitat total)
- **Unitat d'upgrading** (water scrubbing + sistema de membranes)
- **Unitat d'injecció a xarxa**




Biogàs:

- Producció: **30 GWh/any** (4.800.000 Nm³/any)
- Destí: **Biometà a xarxa de gas**



Model de negoci:

Venda biometà
(clients industrials europeus a través d'un sistema de certificats verds)



Digestat:

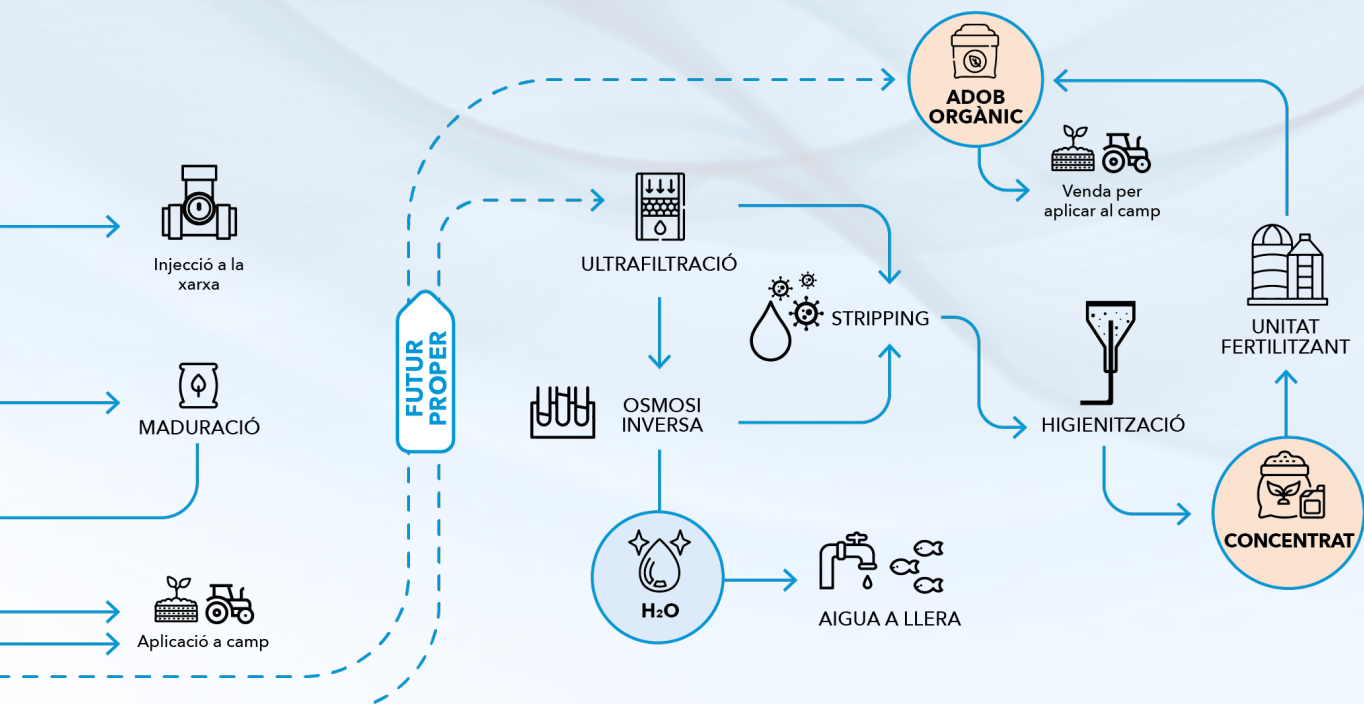
- Tractament: **Separació sòlid-líquid + planta de compostatge**
- Destí: **Aplicació a camp de les dues fraccions**



Altres aspectes:

Actualment està en desenvolupament una ampliació per gestionar **300.000 tones de residus l'any** (principalment ramaders), produint **115 GW/any**

El projecte també contempla la millora del tractament del digestat. Es tractarà la fracció líquida amb ultrafiltració, stripping i osmosi inversa i la fracció sòlida es compostarà. Així, es millorarà la qualitat dels productes amb l'objectiu de comercialitzar-los com fertilitzants orgànics.



Adoba^{camp}

Nom de la planta:
BIOGÀS DESEURAS

Nom de l'empresa propietària:
SELECCIÓ DESEURAS, S.L.

Ubicació:
Barcelona, Osona,
Sant Bartomeu del Grau
<https://goo.gl/maps/w3fCjuerxqw6wm3TA>

Sector: AGROALIMENTARI

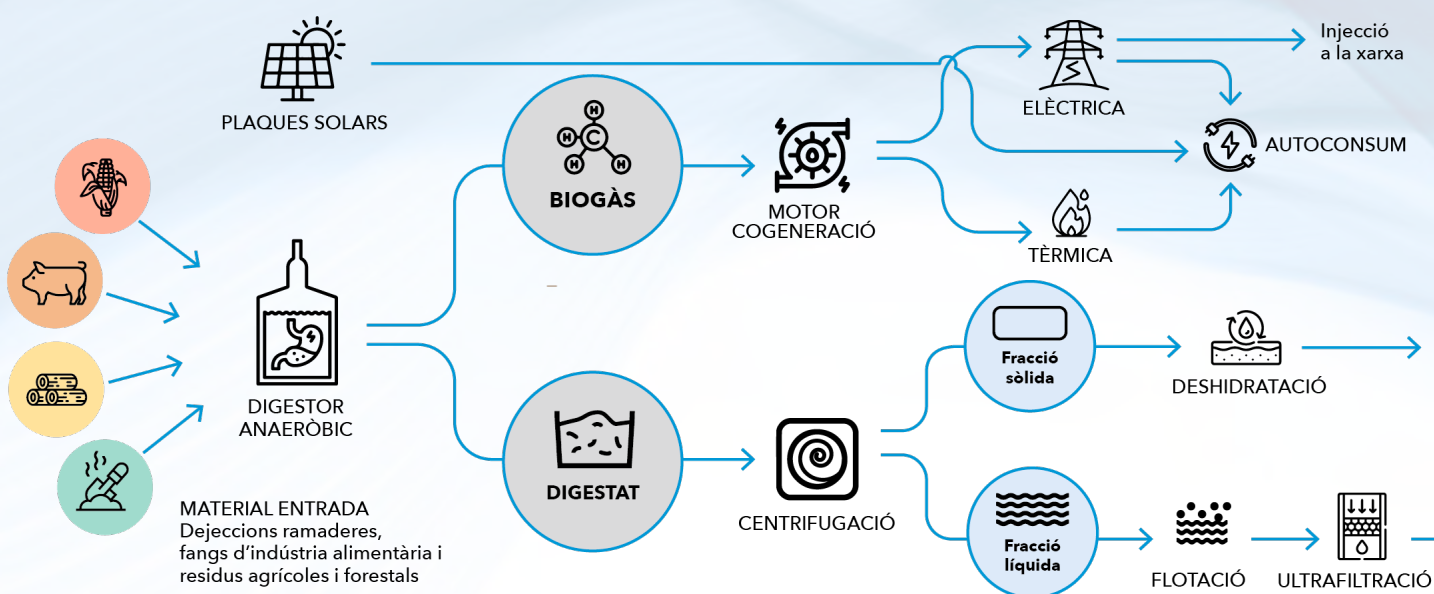
+ Informació:
www.adobacamp.com

Cas d'èxit BIOGÀS DESEURAS

Selecció Deseuras S.L. té una planta situada a Sant Bartomeu del Grau, a la comarca d'Osona. En aquesta planta hi fan co-digestió de diferents subproductes i residus orgànics. Principalment s'hi tracten dejeccions ramaderes, fangs de la indústria agroalimentària (escorxadors) i altres residus orgànics. Aquests darrers poden variar depenent de la seva disponibilitat puntual. Gràcies a la tecnologia i experiència, han aconseguit ajustar un procés de digestió robust i flexible que els permet fer front a aquesta variabilitat temporal de materials d'entrada.

El biogàs generat és transformat en energia elèctrica i tèrmica en dos motors de cogeneració. L'energia elèctrica és venuda a xarxa i la tèrmica utilitzada a la granja, al digestor anaerobi i a l'assecat. **Per altra banda, un dels aspectes que cal destacar d'aquesta planta és que ja fa anys que manté un tractament exemplar del digestat.**

El procés consta d'una separació de fases mecànica (centrifugació). La fracció líquida passa per una unitat de flotació seguit d'un sistema de membrana (ultrafiltració i osmosi inversa). L'aigua es destina a reg i el concentrat per formular l'adob orgànic. La fracció sòlida és assecada, pel·letitzada, formulada a petició i venuda com a adob orgànic de qualitat (adoba®).






Material d'entrada:

- Dejeccions ramaderes (purins porcins).
- Fangs d'indústria alimentària
- Residus agrícoles i forestals
- Capacitat de tractament: **26.000 tones/any**




Característiques de la planta:

- **1 digester 9.000 m³**
- Potència instal·lada **0,95 MW_{el}** (2 motors, un de 0,5 MW_{el} i un de 0,45 MW_{el})
- Procés robust adaptat a l'oferta temporal de material d'entrada




Biogàs:

- Producció: **6 GWh/any** (957.000 Nm³/any)
- Destí: **Cogeneració**
 - Energia elèctrica injectada a xarxa i autoconsum
 - Energia tèrmica per autoconsum (granja, digestors, sistema d'assecat de fangs)




Model de negoci:

Entrada de residus
Autosuficiència energètica (elèctrica i tèrmica)
Injecció d'electricitat a xarxa
Venda de fertilitzant orgànic (adoba®)



Digestat:

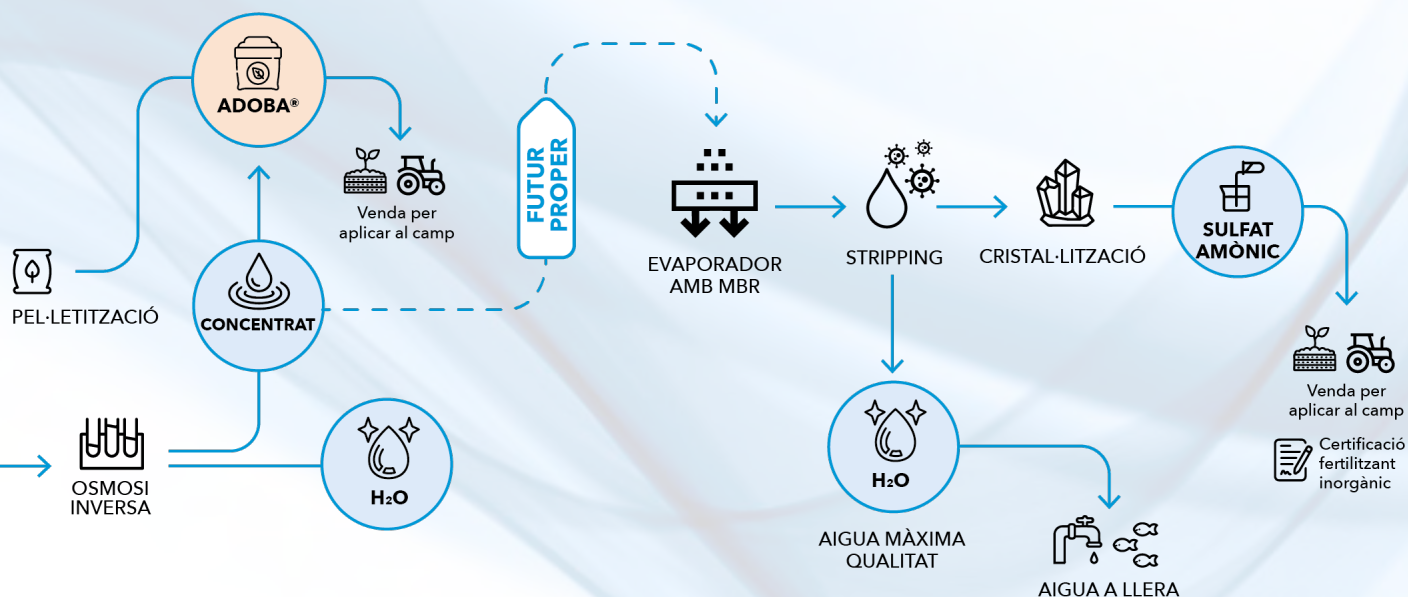
- Tractament: **Separació de fases,** Centrifugació **Flotació i sistemes de membrana** Ultrafiltració i osmosi inversa
- Destí:
 - Fracció líquida**
 - Aigua per a reg
 - Concentrat per formulació d'adob
 - Fracció sòlida**
 - Assecada, pel·letitzada i formulada a petició del client (adoba®)



Altres aspectes:

Gràcies a l'aprofitament de l'energia tèrmica del motor de cogeneració i a l'electricitat generada en una instal·lació fotovoltaica, assolim l'**autosuficiència energètica**.

En un futur proper està previst aplicar una tecnologia de concentració i un stripping per obtenir una aigua de major qualitat i sulfat amoni.




BioVO

 Consorci
per a la
Gestió dels Residus
del Vallès
Oriental


Nom de la planta:
**BIOVO - PLANTA D'UPGRADING I
INJECCIÓ A XARXA DE BIOMETÀ**

Nom de l'empresa propietària:
**CONSORCI PER A LA GESTIÓ DELS
RESIDUS DEL VALLÈS ORIENTAL
(CGRVO) i CONSORCI BESÒS
TORDERA (CBT)**

Ubicació:
Granollers, Vallès Oriental,
Barcelona
<https://goo.gl/https://qr.cd.org/3cAt>

Sector: **GESTIÓ DE RESIDUS
MUNICIPALS + TRACTAMENT
D'AIGÜES RESIDUALS**

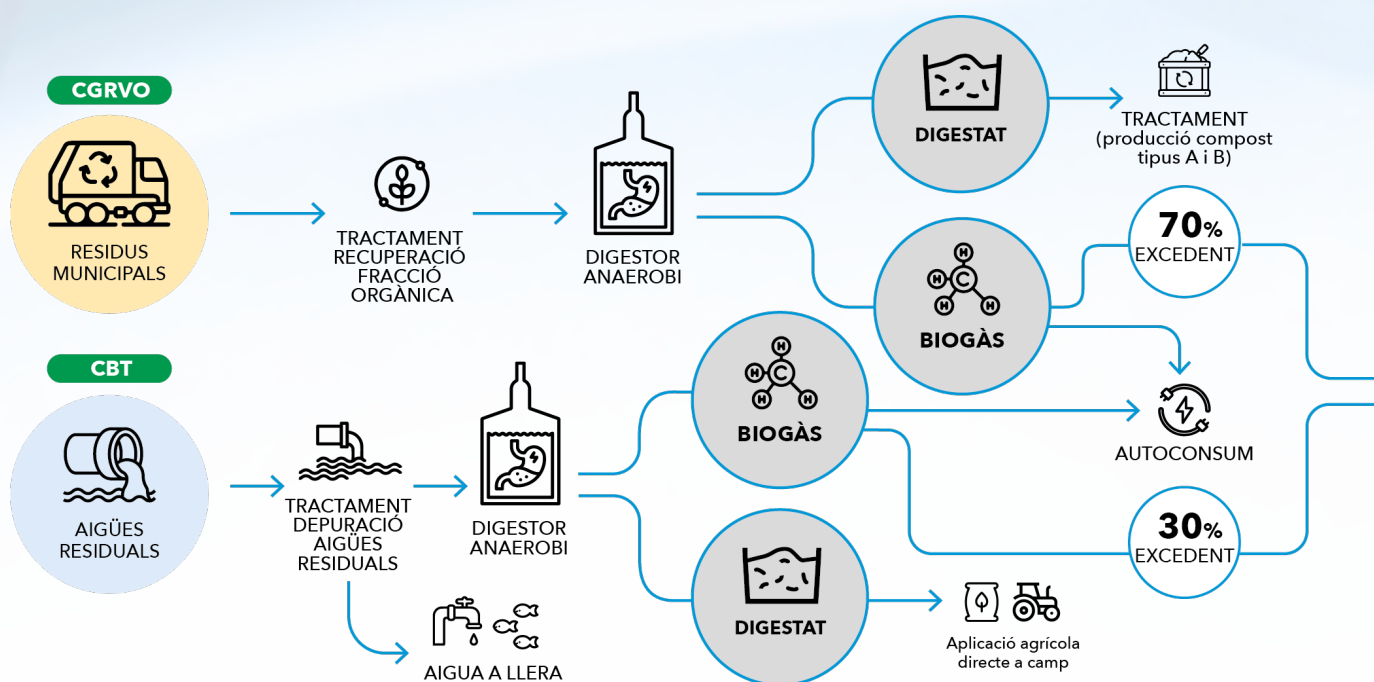
+ Informació:
www.cresidusvo.cat/
www.besos-tordera.cat/

Cas d'èxit **BioVO**

El projecte BioVO, impulsat pel Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental i el Consorci Besòs Tordera, ubicat a Granollers, és un exemple de col·laboració exitosa. Està previst que comenci a operar aquest any 2023, té per objectiu generar biometà a través de l'aprofitament de part del biogàs que es genera en les dues plantes. En aquest sentit la planta d'upgrading, situada en una zona compartida pels dos consorcis, inclou com a equips principals un gasòmetre, un sistema de pretractament del biogàs, un mòdul de tecnologia de membranes, i un mòdul per a injectar a la xarxa de gas natural. Actualment s'estan realitzant les proves de funcionament en càrrega. Una part d'aquest projecte ha estat cofinançada amb Fons FEDER de l'IDAE.

El Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental ha projectat, en l'espai on aniran les noves oficines de la seu i de l'empresa pública Serveis Ambientals del Vallès Oriental, una gasinera per a abastir BioCNG com a carburant als camions de recollida de residus, així com, a transport urbà, interurbà i pesat.

Apart d'aquest projecte, els consorcis promouen la creació d'un Hub de bioenergia per impulsar l'ús del biometà i d'altres energies renovables o, la instal·lació de noves plantes de biogàs en altres estacions.





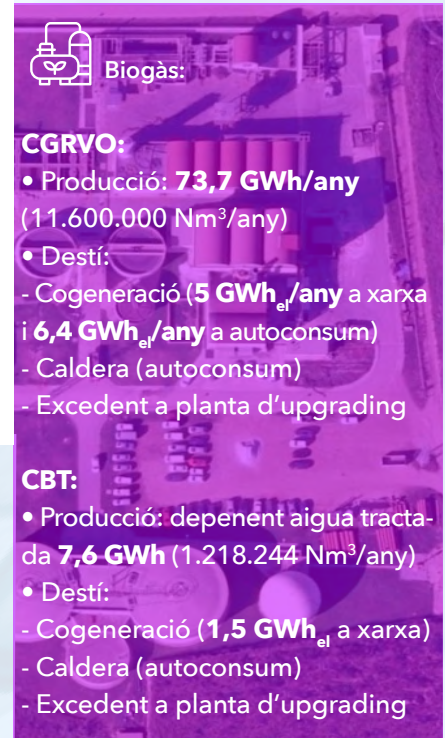
Material d'entrada:

- CGRVO: Residus orgànics municipals **100.000 tones/any**
- CBT: Aigües residuals **30.000 m³/dia**



Característiques de les plantes:

- CGRVO: 5 digestors anaerobis **16.500 m³**
- CBT: Digestors anaerobis **10.000 m³**



Biogàs:

CGRVO:

- Producció: **73,7 GWh/any** (11.600.000 Nm³/any)
- Destí:
 - Cogeneració (**5 GWh_{el}/any** a xarxa i **6,4 GWh_{el}/any** a autoconsum)
 - Caldera (autoconsum)
 - Excedent a planta d'upgrading

CBT:

- Producció: depenent aigua tractada **7,6 GWh** (1.218.244 Nm³/any)
- Destí:
 - Cogeneració (**1,5 GWh_{el}** a xarxa)
 - Caldera (autoconsum)
 - Excedent a planta d'upgrading

Model de negoci:

Autosuficiència energètica alhora que es dona un servei públic

Venda de biometà (injectat a xarxa o gasinera)

Venda de compost d'alta qualitat

Digestat:

- CGRVO:
 - Tractament: Deshidratació (premses cargol), túnels de compostatge i higienització
 - Destí: Comercialització compost (tipus A i B)
- CBT:
 - Tractament: Deshidratació
 - Destí: Aplicació directe a camp

Altres aspectes:

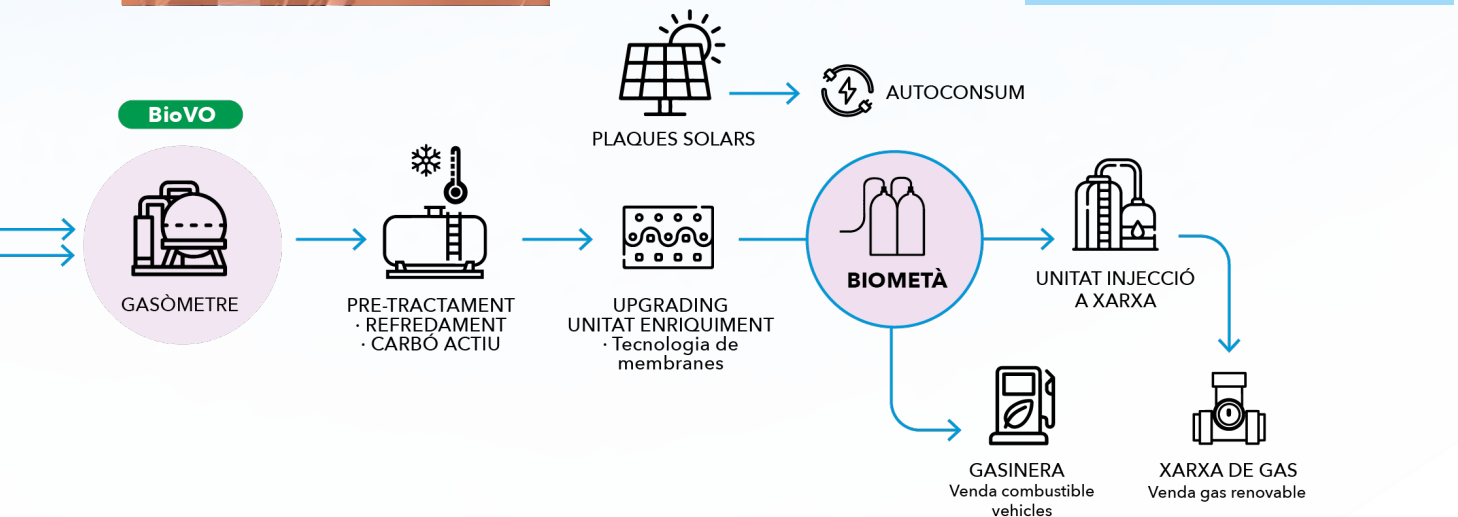
El CGRVO està executant el projecte **BIOENERGY VALLÈS ORIENTAL**:

- **Amplia** capacitat de tractament fins a **100.000 t/any** de FORM en la fase final
- **Redueix** un 50% el rebuig no aprofitat

Gràcies al biogàs generat destinat a autoconsum i la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques de **1,3 MWp** (1,7 GWh_{el}/any), s'aconseguirà l'autosuficiència energètica, alhora que es ven el biometà generat (major valor afegit i preu de mercat)

Upgrading:

- Aportacions biogàs excedentari: **70 % - CGRVO**
30 % - CBT
- Tecnologia de membranes en tres etapes (**500 Nm³/h** de biogàs)
- Producció: **337 Nm³/h de biometà**, energia del biometà **30,9 GWh/any**
- Destí: Actualment, injecció a xarxa de gas. Futur proper, injecció a xarxa i gasinera





Nom de la planta:
EDAR LA LLAGOSTA

Administrador responsable del servei:
CONSORCI BESÒS TORDERA

Ubicació:
Barcelona, Vallès Oriental
La Llagosta
<https://n9.cl/3s7aj3>

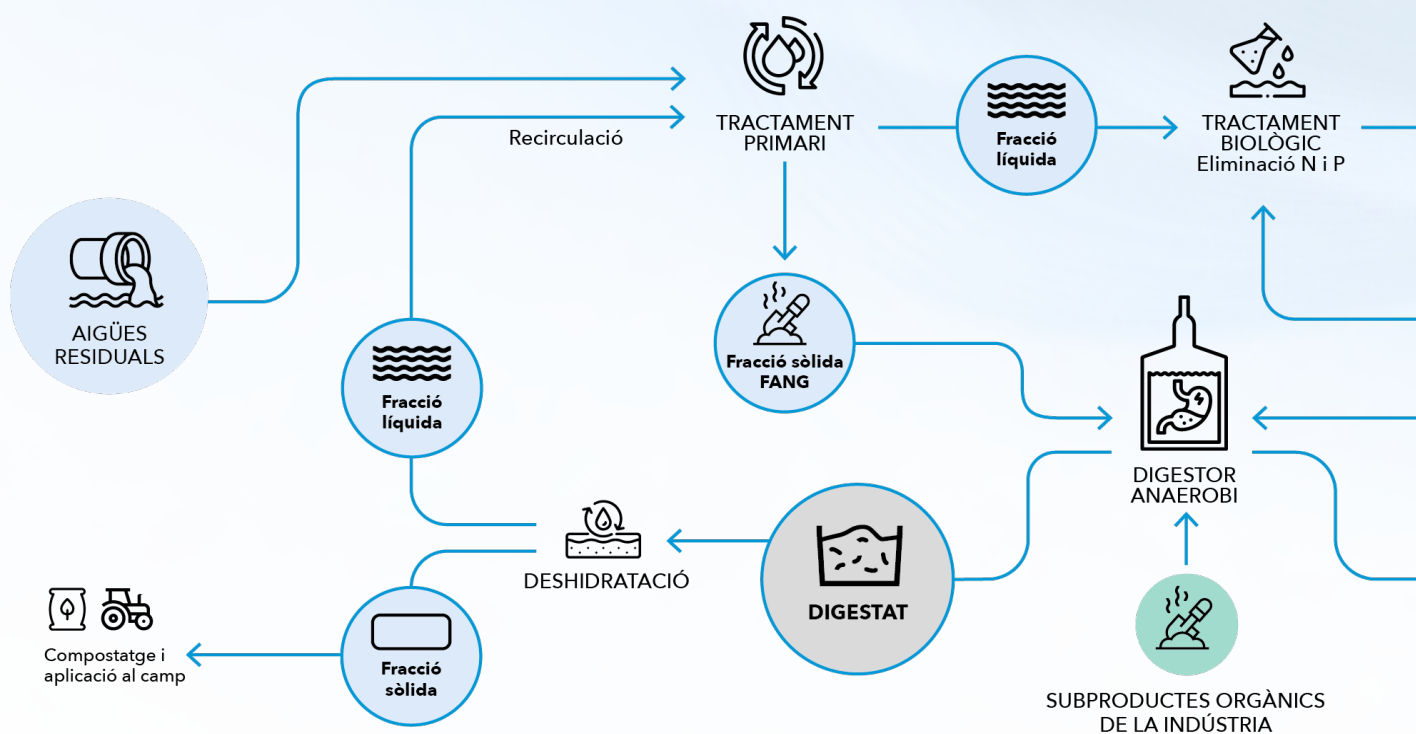
Sector: TRACTAMENT D'AIGÜES
RESIDUALS MUNICIPALS

+ Informació:
www.besos-tordera.cat/que-fem/sistemes-de-sanejament

Cas d'èxit EDAR LA LLAGOSTA

L'objectiu de l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) la Llagosta és assolir l'autosuficiència energètica alhora que ofereix un servei públic, tractant les aigües residuals. Per arribar a aquesta fita, s'ha instal·lat un procés de digestió anaeròbia amb co-digestió de substrats orgànics. L'energia generada en aquest procés es complementa amb la generada per plaques fotovoltaïques.

A més a més, la planta també genera adob orgànic per a aplicació a camp. És un exemple de transició energètica utilitzant energies renovables a l'administració pública. El Consorci Besòs Tordera, dins de la seva estratègia de neutralitat energètica, ja disposa d'altres tres instal·lacions amb digestió anaeròbia (EDAR Montornès del Vallès, EDAR Granollers i EDAR la Roca) i en té projectades dues més en els pròxims anys (EDAR Sant Celoni i EDAR Castellar del Vallès).





Material d'entrada:

- Aigües residuals
- Capacitat de tractament: **43.000 m³/dia**
- **358.000 habitants** equivalents, servei a 8 municipis




Característiques de la planta:

- Tractament biològic amb **eliminació de N i P**
- 4 reactors biològics **4.800 m³ c.u.**
- **Digestió anaeròbia**
- 2 digestors de **5.000 m³ c.u.**
- Instal·lació amb codigestió per l'augment de biogàs



Biogàs:

- Producció: **7,5 GWh/any (1.200.000 Nm³/any)**
- Destí:
 - Cogeneració amb potència instal·lada de **610 kW_{he}**
 - (Cadena de 4 microturbines de **65 kW_{el}** c.u. i un motor de combustió de **350 kW_{th}**)



Model de negoci:

Autosuficiència energètica
alhora que dona un servei públic



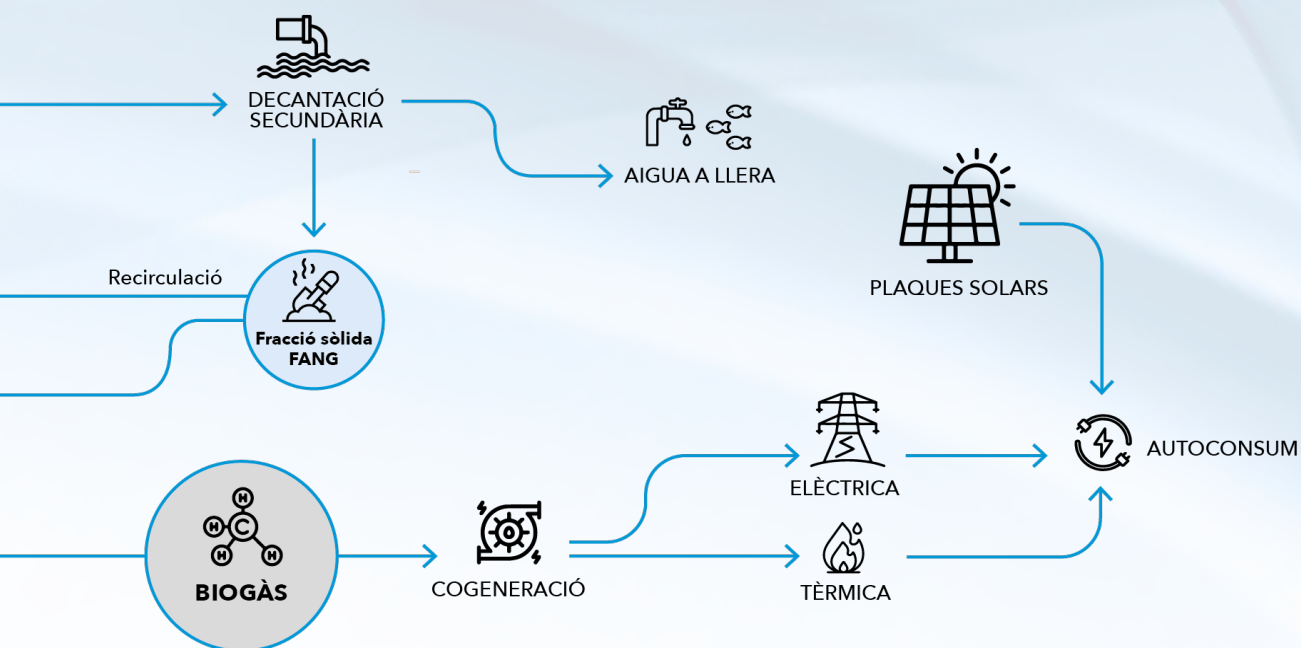
Digestat:

- Tractament: **Deshidratació**
- Destí: **Compostatge**
Aplicació agrícola



Altres aspectes:

L'objectiu és la producció de biogàs suficient per assolir l'autosuficiència energètica, conjuntament amb les plaques fotovoltaïques (**potència fotovoltaica instal·lada de 122 kW_{el}**)





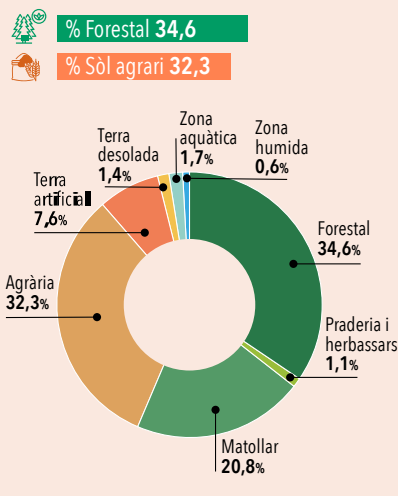
Alemanya

POBLACIÓ I TERRITORI

Habitants:	83.237.124
Densitat:	233 hab/km²
Superfície:	357.376 km²

País més habitat de La Unió Europea

TIPUS DE SÒL



ENERGIA I MEDIAMBIENT

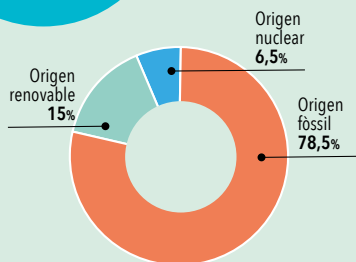
Emissions GEH (tones/hab/any)

9,0

Producció energètica (tep/hab/any)

3,47

És un dels majors consumidors d'energia primària a Europa, té polítiques per reduir-la amb eficiència energètica.



Mix de subministrament energètic

Segons dades del 2019, font: IEA (2021) World Energy Balances and Renewables Information

Origen fòssil	78,5%
Carbó	18,3%
Petroli	33,9%
Gas Natural	25,7%
Residus no-renovables	1,4%
Electricitat import	0%
Origen nuclear	6,5%
Origen renovable	15%
Eòlica	3,7%
Solar	1,6%
Geotèrmia	0,1%
Hidràulica	0,6%
Bioenergia	9%

Països pioners en l'impuls del biogàs

EN QUÈ DESTACA?

Es considera un dels més avançats del món, liderant el sector a Europa. El biogàs representa prop del 15% de l'electricitat al país es produeix a partir de biogàs. Alemanya està desenvolupant una estratègia per a expandir l'ús del biometà per a la indústria i la mobilitat, actualitzant les plantes existents de biogàs. A més, el biometà té un paper destacat, representant el 10% del consum de gas natural i ocupant la primera posició mundial en la producció de biogàs.

EL MODEL

- Combinació de **grans instal·lacions centralitzades** en àrees rurals, **petites plantes** en granges i participació ciutadana en comunitats energètiques o *Stadtwerkes*, empreses energètiques públiques municipals.
- El sector s'ha basat des dels seus inicis en **cultius energètics** com a substrats d'interès, encara que ara està promovent més les dejeccions ramaderes, prioritzant en la mitigació de gasos d'efecte hivernacle.
- Anteriorment es va impulsar el biogàs per a **generar electricitat i calor** mitjançant unitats de cogeneració *in-situ*. Ara s'estan adaptant plantes existents per a poder injectar biometà a xarxa.
- I per complir amb la legislació europea, fa anys que Alemanya **no llença matèria orgànica** a abocadors.

ESTRATÈGIES I INCENTIUS

Alemanya ha implementat diverses polítiques per a promoure l'ús d'energies renovables:

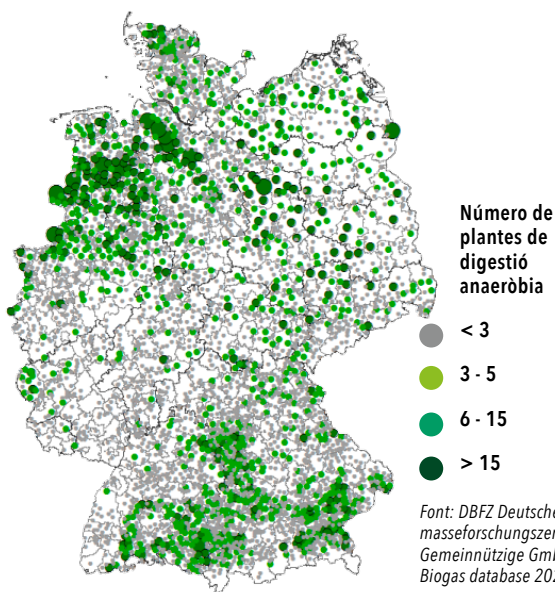
- La **llei de fonts d'energia renovable** (EEG) que estableix tarifes de compra d'energia renovable basades en les tecnologies i escala variables en funció de les categories de substrats, pagant més alt el preu de l'energia d'origen renovable (fort incentiu que ha fixat un preu per l'energia del biogàs fins a 21,5 €/kWh durant un període de 20 anys i, també aporta una contribució a la inversió).
- Promou la **flexibilització elèctrica** a les plantes de biogàs: el biogàs s'emmagatzema i s'usa en funció de la demanda diària. Generen més electricitat quan la demanda i preu del mercat elèctric augmenten. Una manera d'estabilitzar les fluctuacions del mix elèctric.

- Té un sistema de **garanties d'origen** per valoritzar el biometà, així com un sistema d'infraestructures de gasoductes preparats per la seva injecció.
- Durant els últims anys, ha **desenvolupat una estratègia integral** per a la producció de biometà com biocombustibles per al transport, emmarcat per a la Directiva Europea RED II.
- L'any 2017, l'era dels **feed-in-tariff** arriba al final canviant a un **model de licitació** (*pay-as-bid*). I a partir de 2021, les subvencions i bonus existents per *Upgrading* van expirar.

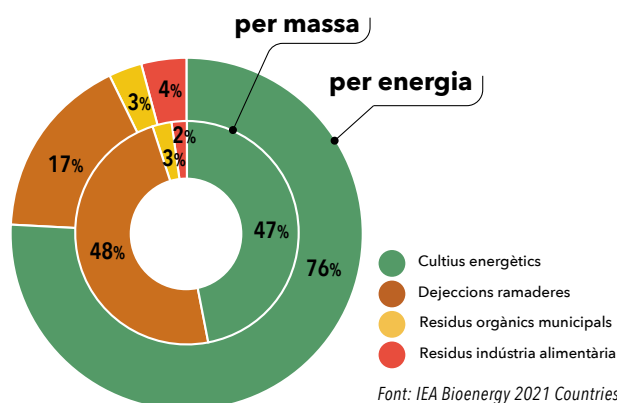
DISTRIBUCIÓ

PLANTES DE BIOGÀS A ALEMANYA

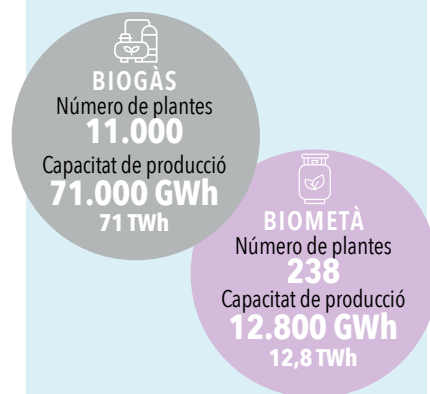
Densitat de plantes de producció al 2019



SUBSTRATS D'ENTRADA



INDICADORS DEL SECTOR

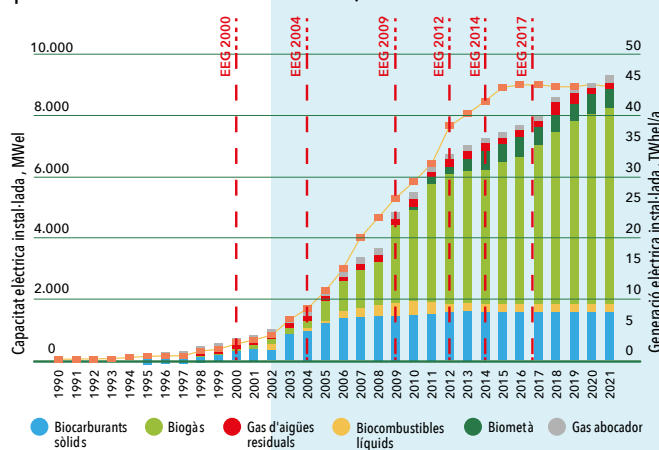


Evolució i incentius

El seu mercat està en un lleuger decreixement des de l'any 2014 (amb només 60 plantes noves al 2021, després de 1.600 al 2011). Per una altra banda, s'estima que la producció de biometà es dupliqui d'aquí a 5 anys. L'evolució coincideix amb l'anul·lació dels *bonus* i *feed-in-tariffs* a l'any 2014

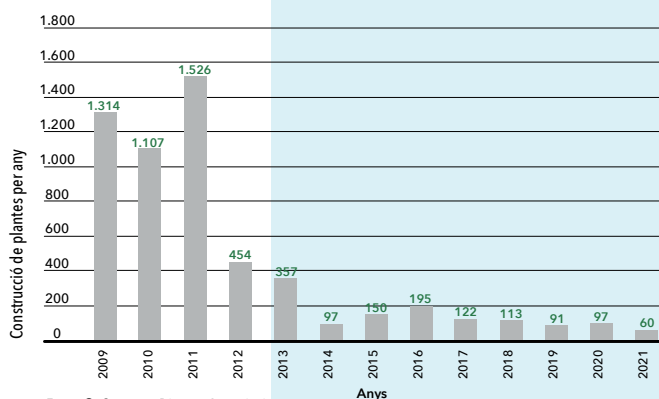
EVOLUCIÓ DE LA GENERACIÓ ELÈCTRICA

per biomassa entre 1990-2021 (amb canvis de normativa EEG)



INCREMENT NET DE NOVES PLANTES DE BIOGÀS

Alemanya per any, de 2009 a 2021



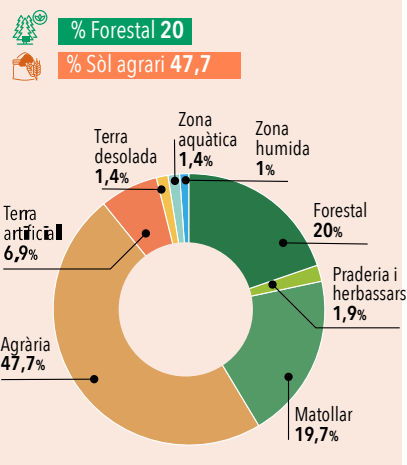


Dinamarca

POBLACIÓ I TERRITORI

Habitants:	5.873.429
Densitat:	136 hab/km²
Superfície:	43.094 km²

TIPUS DE SÒL

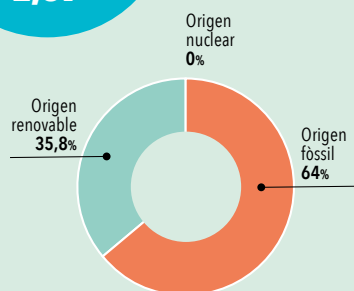


ENERGIA I MEDIAMBIENT

 Emissions GEH (tep/hab.any)
7,5

Producció energètica (tep/hab.any)
2,89

És un dels països líderant l'energia eòlica al món, representa quasi la meitat del seu consum elèctric.



Mix de subministrament energètic

Segons dades del 2019, font: IEA (2021) World Energy Balances and Renewables Information

Origen fòssil	64%
Carbó	5,5%
Petroli	36,9%
Gas Natural	16%
Residus no-renovables	3,1%
Electricitat import	2,7%
Origen nuclear	0%
Origen renovable	35,8%
Eòlica	8,7%
Solar	0,9%
Geotèrmia	0%
Hidràulica	0%
Bioenergia	26,2%

Països pioners en l'impuls del biogàs

EN QUÈ DESTACA?

És un dels països pioners en el desenvolupament del biometà, és l'únic país d'Europa que té més plantes injectant biogàs purificat que les plantes de cogeneració de biogàs. El país ha aconseguit un important avenç en la producció de biometà, arribant al 25% del gas de la xarxa danesa. El Parlament danès ha adoptat condicions formals per a augmentar la producció de biometà i substituir el 100% de la demanda de gas abans de l'any 2045. És un gran exportador de biometà a Escandinàvia.

EL MODEL

- El sistema danès en un inici s'ha basat en un **model centralitzat**. Plantes de **gran potència instal·lada** prenen avantatge a l'escala econòmica. Compta també amb moltes instal·lacions petites a nivell agroalimentari per gestió dels residus de granjes amb la finalitat d'autoconsum i gestió de subproductes.
- S'utilitzen subproductes i residus agroalimentaris, principalment **dejeccions ramaderes**, durant els últims anys intentant reduir l'ús de cultius energètics (amb l'objectiu de prohibir-los completament a l'any 2030).
- Al tenir grans superfícies agrícoles i poca densitat humana, la **gestió del digestat** resulta més senzilla, encara que l'aplicació agrícola de subproductes orgànics està molt regulada.
- Actualment té una estratègia dirigida cap a la descarbonització, impulsant el desenvolupament del biometà per a usos **domèstics, industrials** i especialment per al **sector del transport**. També destina una bona part del biometà que produeix a exportació internacional.

ESTRATÈGIES I INCENTIUS

Dinamarca ha implementat polítiques agrícoles, energètiques, d'economia circular i climàtiques per a aconseguir la neutralitat climàtica.

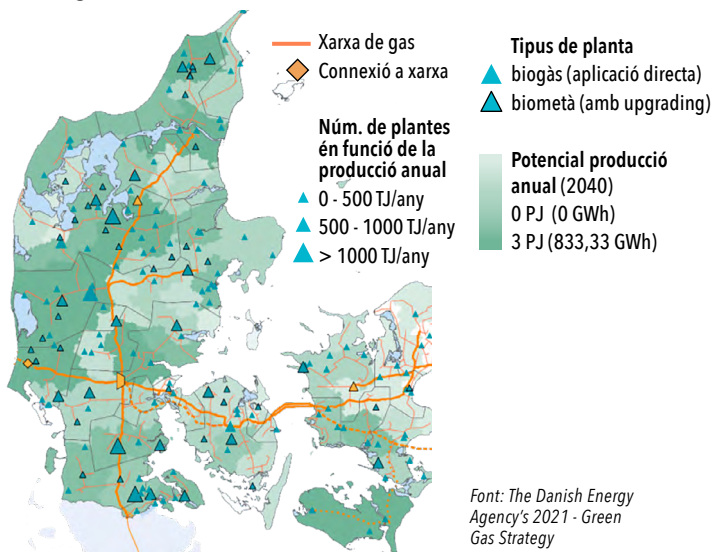
- Té un sistema de sanció a la producció d'energia contaminant, anomenada "**impost dels combustibles fòssils**", que ha aconseguit reduir visiblement la quota de combustibles fòssils.

- El govern ha proposat **subvencions públiques** importants així com **incentius a la inversió** per a la construcció de noves plantes i de remodelació de plantes existents per a injecció de biometà.
- Acompanyat amb un sistema de **garanties d'origen** tant per al biometà com per l'electricitat generada per energies renovables. Dinamarca també compta amb un sistema de tarifes regulades o *feed-in-tariff* per promoure l'energia procedent de l'aprofitament de residus orgànics, amb l'Energy Agreement 2012.
- Seguint amb estratègies d'economia circular, busca que el **50% de totes les dejeccions** i el **50% dels residus orgànics municipals (FORM)** siguin aprofitades per a la producció de biogàs per a l'any 2023.

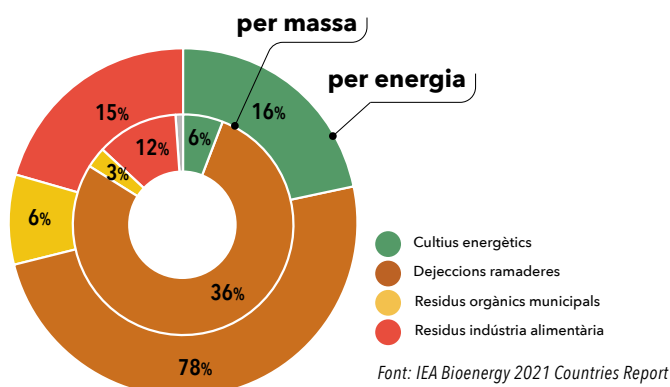
DISTRIBUCIÓ

DISTRIBUCIÓ DE RECURSOS PER A LA PRODUCCIÓ DE BIOGÀS

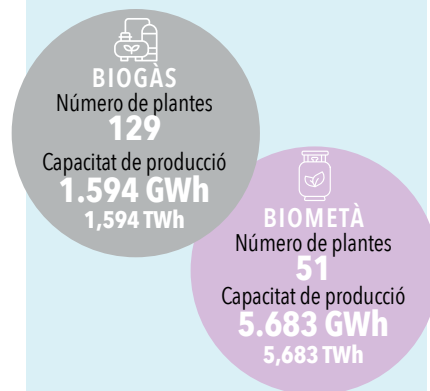
distribució de plantes actuals (2021) i infraestructura gasista a Dinamarca



SUBSTRATS D'ENTRADA



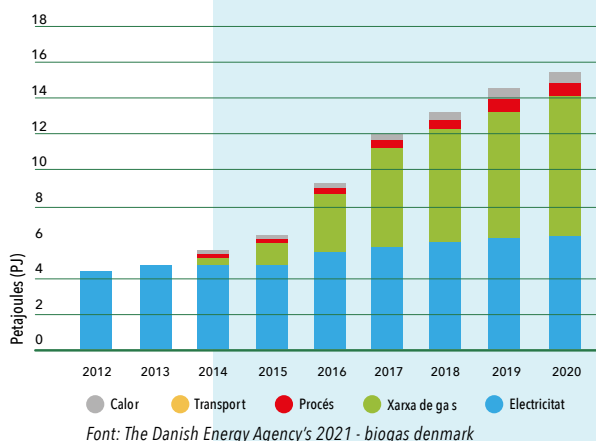
INDICADORS DEL SECTOR



Evolució i incentius

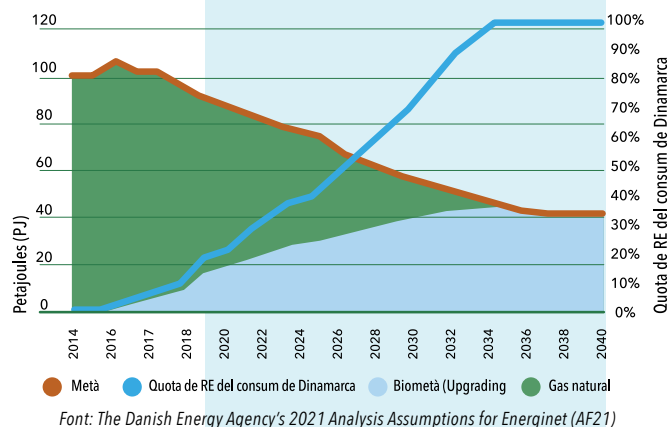
El sector s'ha triplicat del 2012 al 2020, arribant a una producció anual de 4.200 GWh. És l'únic país a EU amb més producció de biometà que de biogàs, al 2014 només tenia una planta de biometà i a l'any 2021 ja en tenia 51.

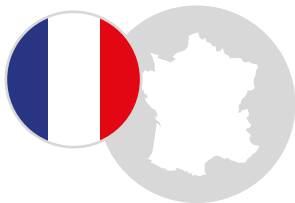
EVOLUCIÓ DE LA PRODUCCIÓ DE BIOGÀS i el seu ús a Dinamarca entre l'any 2012-2020



CONSUM DE GAS METÀ

per tipus d'energia i % de renovables en el consum de gas





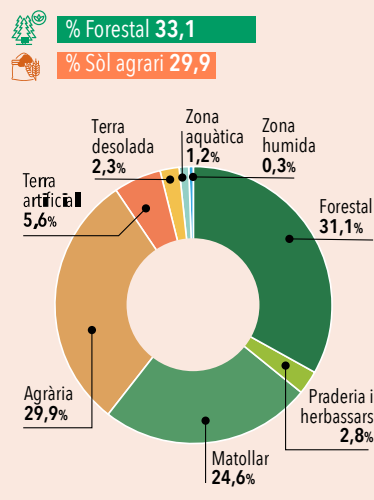
França

POBLACIÓ I TERRITORI

Habitants:	67.871.925
Densitat:	123,4 hab/km²
Superfície:	549.087 km²

País amb més superfície de EU27

TIPUS DE SÒL



ENERGIA I MEDIAMBIENT

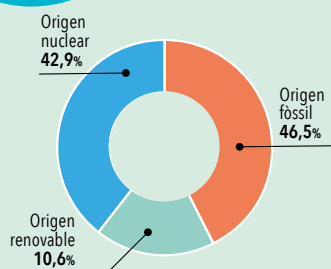
GEH
Emissions GEH
(tones/hab-any)

5,9

Producció energètica
(tep/hab-any)

3,46

És el major productor d'energia d'Europa, prioritant l'energia nuclear (cobreix 70% de la seva electricitat)



Mix de subministrament energètic

Segons dades del 2019, font: IEA (2021) World Energy Balances and Renewables Information

Origen fòssil	46,5%
Carbó	3%
Petroli	29,3%
Gas Natural	15,5%
Residus no-renovables	0,7%
Electricitat import	2%
Origen nuclear	42,9%
Origen renovable	10,6%
Eòlica	1,2%
Solar	0,5%
Geotèrmia	0,2%
Hidràulica	2%
Bioenergia	6,6%

Països pioners en l'impuls del biogàs

EN QUÈ DESTACA?

El sector del biometà a França ha experimentat una acceleració ràpida entre l'any 2012 i l'actualitat. Cada any duplica la seva capacitat de producció de biometà, arribant a quasi unes 150 plantes que injecten biometà a la xarxa, sent la primera injecció l'any 2011. A més, actualment s'estimen uns 300 projectes en desenvolupament. Es vol impulsar el biometà com a biocombustible per al transport. Les plantes tant de biogàs i biometà a França es distribueixen per tot el territori, de manera més concentrada a la zona Nord i centre (Illa de France), on hi ha més sòl agrícola i ramader.

EL MODEL

- És un model descentralitzat, amb moltes plantes petites, distribuïdes per al territori.
- Les plantes són majoritàriament agrícoles. Usualment, els mateixos ramaders constitueixen una **cooperativa energètica** per al desenvolupament i operació de la planta. Junts poden gestionar millor les seves dejeccions i tenir un ingrés econòmic afegit a partir del biogàs. L'estat paga diners als productors directament.
- Canvi sostenibilitat: Per normativa, els **cultius energètics no poden superar més del 15%** de tots els substrats anuals. El model francès es basa en la recuperació de matèria orgànica agrícola residual per a obtenir un autoconsum elèctric per cogeneració, venda d'electricitat i biometà injectat en xarxa local, promovent el desenvolupament d'energies arrelades al territori amb visió de sostenibilitat.

ESTRATÈGIES I INCENTIUS

El govern francès disposa d'un marc de suport específic propi i diferenciat d'altres països d'Europa:

- Promou les **plantes descentralitzades** a escala granja, facilitant la seva construcció així com també el seu funcionament. Seguint els passos d'Alemanya i Dinamarca, impulsa un sistema de **tarifes de compra (feed-in-tariff)**. Com es pot veure al gràfic, la quantia de la tarifa varia en funció de la dimensió de la planta i l'origen dels substrats d'entrada com podem veure al gràfic. El valor del biometà produït a partir d'una planta agrícola o amb fangs de depuradora de poca capacitat de producció té un preu més alt que el biometà d'una planta gran i de residus urbans.

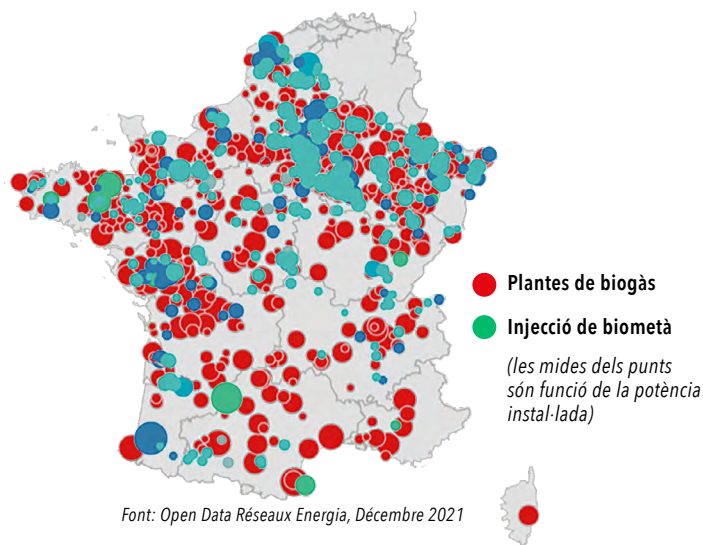
• També té diferents processos, línies d'estudis i permisos en funció de la mida i tipus de recurs de les plantes. Prioritzant el model descentralitzat agroramader, disminuint les **etapes de tramitació a gairebé 1-2 anys**.

• Existeix un sistema de **garanties d'origen durant 15 anys** que facilita la valorització d'energia renovable que gestiona residus orgànics. Els consumidors poden consumir gas verd certificat a casa. Hi ha una total transparència i facilitat en l'accés a la xarxa de gas. Les facilitats en el finançament bancari i fons garantits per l'Estat agilitzen el desenvolupament del sector.

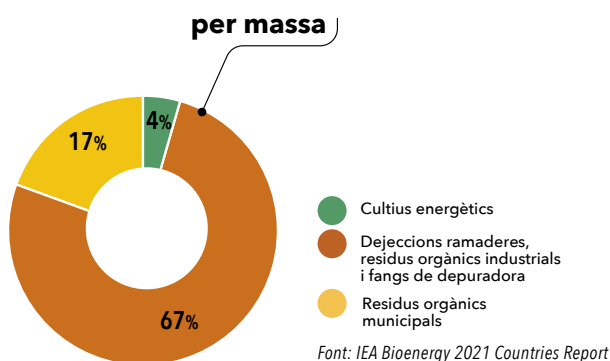
• L'Estat remunera el biometà directament als productors. Funciona molt amb **cooperatives o associacions de productors** pel desenvolupament de plantes de biogàs.

DISTRIBUCIÓ

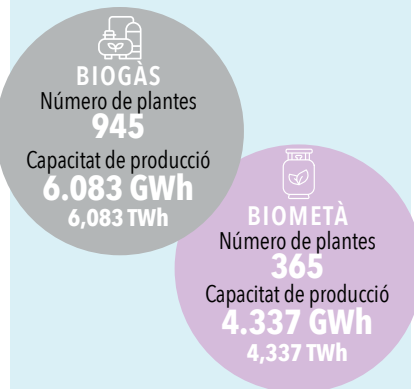
DISTRIBUCIÓ DE PLANTES DE BIOGÀS I BIOMETÀ i punts d'injecció a xarxa a França



SUBSTRATS D'ENTRADA



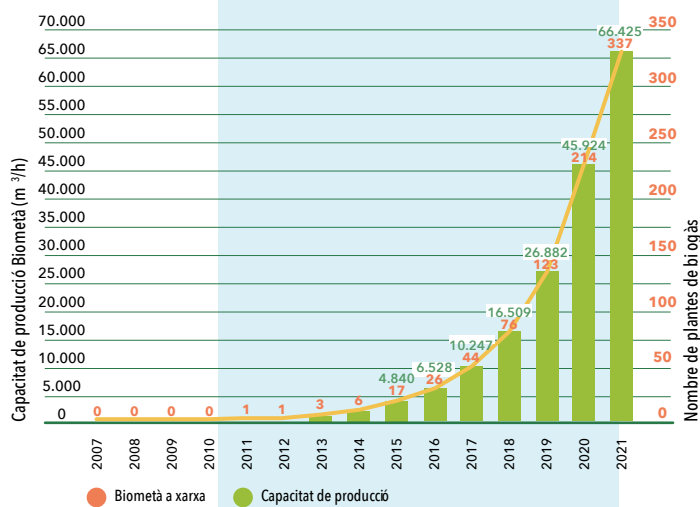
INDICADORS DEL SECTOR



Evolució i incentius

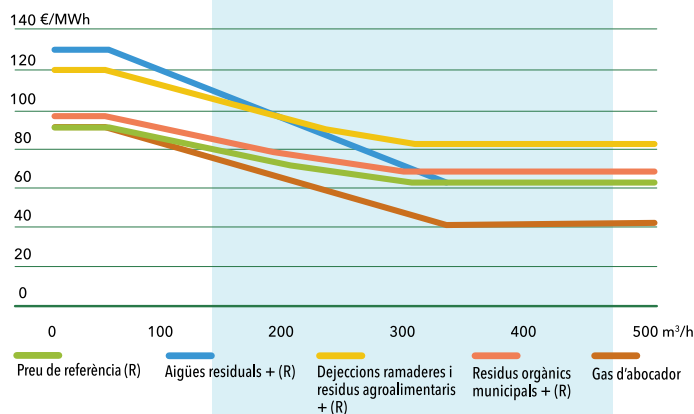
França té un fort suport al sector de biogàs i biometà, amb arrels en la seva tradició ramadera. Des dels anys 2008, impulsa la indústria amb recolzament governamental i èmfasi en recerca, divulgació i innovació, clau en la seva transició cap a una economia de baixes emissions.

EVOLUCIÓ DE PLANTES DE BIOMETÀ que injecten a xarxa



TARIFES DE COMPRA DE BIOMETÀ

en funció del tipus de residu i la capacitat màxima de producció de biometà





Itàlia

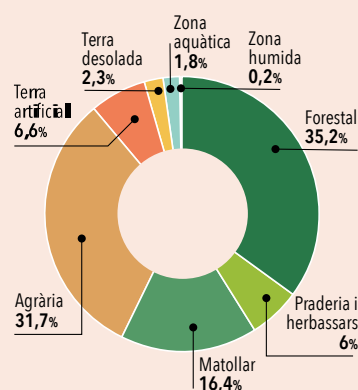
POBLACIÓ I TERRITORI

Habitants:	59.030.133
Densitat:	195,42 hab/km²
Superfície:	302.073 km²

Segon productor de biogàs a la Unió Europea

TIPUS DE SÒL

 % Forestal	35,2
 % Sòl agrari	31,7



ENERGIA I MEDIAMBIENT

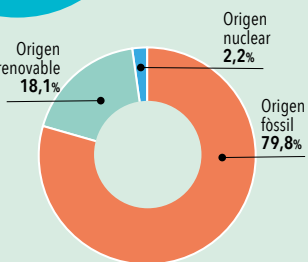
Emissions GEH (tones/hab-any)

6,5

Producció energètica (tep/hab-any)

2,49

És un país amb elevada dependència de gas natural (representa el 40% del seu mix energètic i 90% del seu consum de gas natural és importat)



Mix de subministrament energètic

Segons dades del 2019, font: IEA (2021) World Energy Balances and Renewables Information

Origen fòssil	79,8%
Carbó	4,5%
Petroli	33,6%
Gas Natural	40,9%
Residus no-renovables	0%
Electricitat import	0,8%
Origen nuclear	2,2%
Origen renovable	18,1%
Eòlica	1,2%
Solar	1,5%
Geotèrmia	3,6%
Hidràulica	2,7%
Bioenergia	9,2%

Països pioners en l'impuls del biogàs

EN QUÈ DESTACA?

El sector del biogàs i el biometà a Itàlia ha experimentat un notable creixement i desenvolupament en els últims anys. És el segon productor a Europa (i 4rt del món, després d'Alemanya, Xina i Estats Units). Té una llarga tradició en la producció al ser un país tradicionalment agrícola. És un dels països amb més ràpid desplegament del biometà: d'una planta al 2018 a tenir 33 plantes operatives a finals de 2022.

EL MODEL

- **La mida de les plantes varien per al territori.** Als inicis es promou plantes grans, i actualment un model més descentralitzat.
- Les plantes de biogàs s'alimenten principalment de residus **agroalimentaris i dejeccions ramaderes**. Mentre que les plantes de biometà aprofiten els residus orgànics urbans municipals com els **fangs de depuradora**.
- En els inicis, el biogàs es va basar en la valorització dels gasos d'abocador a causa de la falta de separació dels residus orgànics.
- Itàlia té una gran dependència del gas fòssil, especialment per a la producció d'electricitat. Sent **el país on el gas ocupa major percentatge en el mix elèctric (43,8%)**.
- La distribució territorial de plantes de biogàs és molt desigual. El **83,4% de producció elèctrica** a partir de biogàs es troba en la **zona nord del país**.
- Actualment Itàlia té moltes plantes en construcció i tramitació, i impulsa els biocombustibles al transport públic o privat, i a la indústria. És un país amb alt potencial nominal de recursos orgànics.

ESTRATÈGIES I INCENTIUS

El govern italià ha estat un dels principals impulsors del sector del biogàs a Europa amb diverses estratègies:

- Des del 1992, previ a la **liberalització dels mercats d'energia**, el govern ja promovia plantes de biogàs al sector agropecuari, a més de tarifes per vendre l'electricitat generada per energia renovable, en aquest cas, biogàs.
- La indústria va agafar impuls l'any 2008, gràcies a la introducció **de primes a la producció (feed-in-tariffs)** competitives per la generació de biogàs per a produir calor i electricitat a base de subproductes i residus agrícoles.

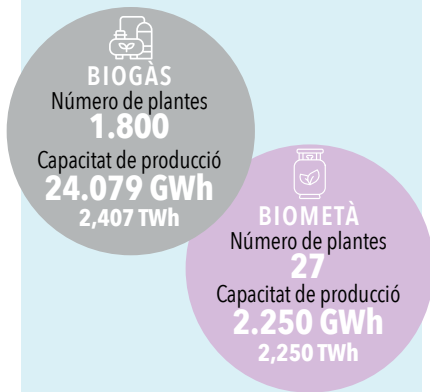
• Sota la pressió de la crisi econòmica del país l'any 2013, el govern reestructura estratègies de **suport enfocades** a energies renovables, prioritant el sector de bioenergies, publica un decret per poder injectar biometà a xarxa a l'any 2018.

• Existeixen incentius (fiscals i financers) tant per als productors i els consumidors, amb un sistema de certificats verds (que obliguen a que l'energia sigui generada amb energies renovables)

• El Pla Nacional de Residus-2022 ha impulsat que la producció de biogàs es basi més en residus i subproductes orgànics, com les dejeccions ramaderes, enfocant-se en un **model més sostenible i circular**.

• El país s'ha marcat objectius ambiciosos respecte a la descarbonització del transport pesat, tant el marítim el terrestre, i preveu aconseguir-ho amb biocombustibles basats en la generació de biometà.

INDICADORS DEL SECTOR

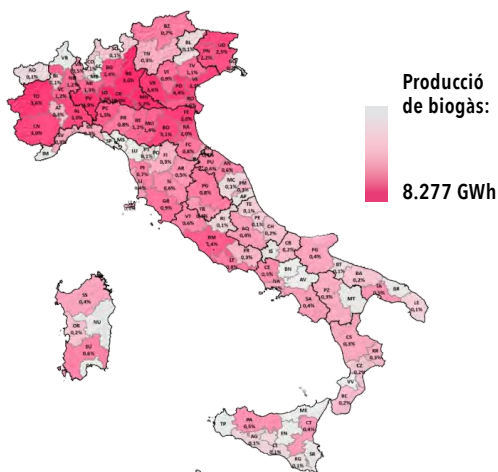


Evolució i incentius

L'any 2018 es va redactar un decret del biometà amb l'objectiu d'impulsar la seva producció, de 6 plantes a 900 preparades per injectar a xarxa en un curt termini de temps.

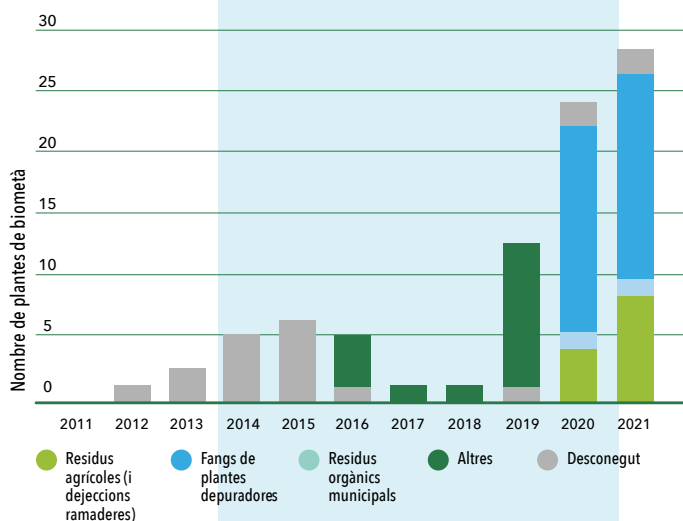
DISTRIBUCIÓ

DISTRIBUCIÓ DE PLANTES DE BIOGÀS Itàlia 2020

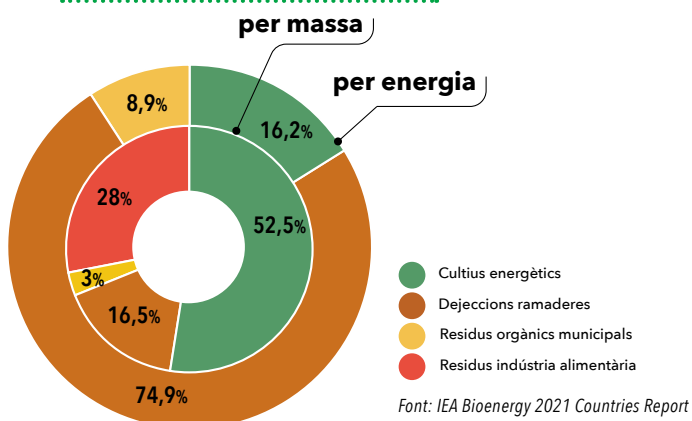


Font: GSE Gestore Servizi Energetici SpA

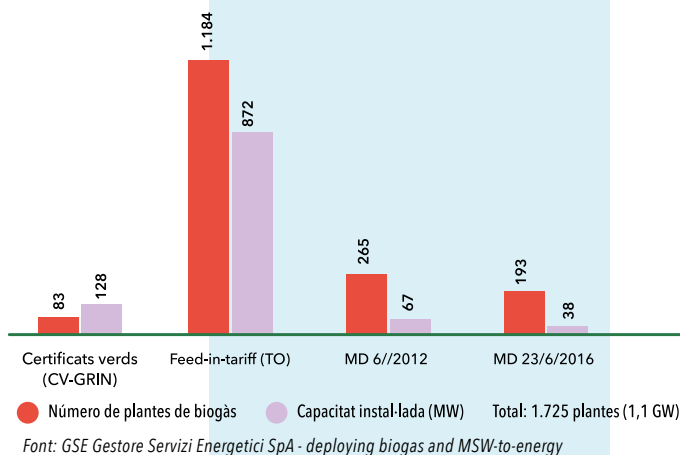
DESENVOLUPAMENT DE NOVES PLANTES DE BIOMETÀ en funció de la tipologia dels substrats d'entrada



SUBSTRATS D'ENTRADA



QUANTITAT DE PLANTES DE BIOGÀS en funció del tipus d'esquema de suport o incentius (2020)



Reptes del biogàs a Catalunya

Reptes polítics

- Impulsar polítiques estratègiques, especialment a nivell estatal i autonòmic, alineades amb les polítiques europees.
- Vetllar perquè els objectius polítics que es proposin a nivell estatal i autonòmic siguin suficientment ambiciosos i, de nou, alineats amb les polítiques europees.
- Vetllar perquè els objectius polítics que es proposin a nivell estatal i autonòmic siguin coherents amb les necessitats de la societat, del territori i dels sectors involucrats.
- Perseguir que hi hagi suficients incentius fiscals, tant en tipologia d'ajuts com en intensitat d'aquests.

Reptes legislatius

- Promoure la modificació de lleis que limiten el desenvolupament sostenible del biogàs al territori i dur-ho a terme en els terminis adequats.
- Promoure la creació dels marcs legals que permetin un desenvolupament sostenible del biogàs al territori i dur-ho a terme en els terminis adequats.
- Impulsar mesures per evitar buits legals i incerteses i incongruències legislatives.

Reptes administratius

- Agilitzar els tràmits administratius per a impulsar projectes nous i per a modificar o ampliar els existents.
- Evitar la duplictat de tràmits administratius.
- Vetllar perquè l'administració disposi dels recursos i les capacitats suficients per a poder tramitar i gestionar la documentació que li arribi relacionada amb nous projectes i amb la modificació i ampliació de projectes existents.

Reptes sectorials i territorials

- Promoure estratègies territorials i sectorials per assegurar una gestió sostenible del digestat.
- Hibridació de tecnologies per a millorar sinèrgies i trencar models sectorialitzats sovint massa desagregats.

- Promoure instal·lacions i infraestructures que facilitin l'impuls del sector del biogàs i del biometà al territori.
- Responsabilitats en gestió de residus i dejeccions així com la contaminació ambiental (sòl, atmosfera, aqüífers) que comporten.
- Promoure estratègies per incentivar determinats sectors generadors de residus per a que impulsin i/o participin en projectes de biogàs.
- Vetllar per millorar la qualitat del material d'entrada a les plantes.
- Facilitar l'accés a les xarxes de distribució de gas.
- Promoure la creació d'empreses proveïdores de tecnologia i serveis al territori.
- Buscar mecanismes per a que el biogàs arribi a indústries i ciutadans catalans.

Reptes socials

- Formar i sensibilitzar a la població respecte als beneficis de promoure un desenvolupament sostenible del biogàs al territori.
- Vetllar per a assegurar el menor impacte no desitjat del desenvolupament del sector a la societat i al territori.
- Promoure la creació de nous llocs de treball qualificats, especialment en entorns rurals.
- Promoure el consum de l'energia renovable generada per part de la societat i les empreses catalanes.
- Incloure la generació de biogàs en les comunitats energètiques del territori.
- Incentivar la contractació d'empreses amb seu fiscal a Catalunya.

Reptes de recerca i innovació

- Promoure la relació entre entitats de recerca i empreses del sector.
- Promoure la relació entre entitats de recerca i l'administració.
- Promoure i finançar o co-finançar projectes de recerca i innovació en l'àmbit del biogàs, el biometà i el digestat.
- Promoure la creació d'infraestructures per a desenvolupar projectes.

Conclusions

El canvi climàtic és una amenaça cada cop més evident, per tant, és imprescindible una **transició ecològica** on l'energia hi juga un paper clau. Tot i que gran part de la transició energètica passarà per a l'electrificació, alguns sectors encara necessitaran combustibles. **El biogàs i el biometà són i seran essencials dins el mix de les energies renovables.**

El biogàs té **beneficis ambientals** com la descarbonització i la reducció de gasos d'efecte hivernacle; **beneficis econòmics** amb noves cadenes de valor basades en la bioeconomia; i **beneficis socials** com la creació de llocs de treball i **l'increment de sobirania energètica catalana. A més, el biogàs i el biometà tenen un triple efecte de mitigació de gasos d'efecte hivernacle**: redueixen les emissions millorant la gestió dels residus orgànics, substitueixen l'ús de combustibles fòssils i minimitzen l'ús de fertilitzants minerals.

El biogàs es pot utilitzar per a la generació de **calor, electricitat**, com a biocombustible o, si es purifica en biometà, com a **substitut del gas natural**. Per assegurar la sostenibilitat de les plantes de digestió anaeròbia, la gestió del digestat és fonamental, especialment en regions com Catalunya amb una gran quantitat de residus orgànics.

Tot i tenir un gran potencial, Catalunya està **darrere de països europeus** com França, Itàlia, Alemanya o Dinamarca en producció de biogàs. A **Catalunya** existeixen **68 plantes de biogàs, 5 de les quals produeixen biometà**. És necessari que hi hagi **voluntat política** i un **compromís del sector privat** per promoure un creixement sostenible del sector al territori. A **Catalunya** existeixen **plantes exemplars per diferents aspectes** que són referents per a projectes de futur.

L'experiència d'altres països europeus ha de servir per planificar el model català. **Alemanya**, líder en biogàs, serveix d'exemple amb plantes que funcionen des de fa més de 15 anys, així com la participació ciutadana dins les comunitats energètiques i les empreses energètiques públiques. **Dinamarca impulsa** el biometà per a abastir de gas verd els vehicles, alhora que exporta l'excedent a altres països. **França** té un marc regulatori per impulsar el biometà, el qual permet als ramaders participar del negoci. Finalment **Itàlia**, tot i ser un país líder quant a biogàs, pateix una gran dependència dels combustibles fòssils. No obstant afronta els reptes de la transició amb objectius ambiciosos i una forta dotació pressupostària.

Tots els estats Europeus prioritzen el biogàs i biometà produïts principalment a partir de dejeccions ramaderes, degut a l'estalvi de les emissions de CO₂ que aquest representa.

Catalunya té moltes oportunitats amb el biogàs, però també s'ha de fer front a un conjunt de **reptes polítics, legals i administratius, també sectorials i territorials així com socials i de recerca**. Per això és crucial unir esforços, enfortir col·laboracions i acostar posicions entre els diferents agents implicats per **impulsar el biogàs de forma sostenible a Catalunya**.

Metodologia

La guia per promoure el biogàs a Catalunya ha estat desenvolupada amb la col·laboració d'Envolta Energia, el Centre Tecnològic BETA i la coordinació del Clúster de Bioenergia de Catalunya (CBC). S'ha dut a terme un rigorós estudi de base de dades europees de fonts com Eurostat i diversos informes d'entitats com ara l'European Biogas Association (EBA) i l'International Economic Association (IEA) Bioenergy, entre altres informes públics o privats. A nivell local, hem recopilat dades de diverses fonts, incloent-hi la Generalitat de Catalunya, l'Institut d'Energia de Catalunya (ICAEN) i el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC).

Hem optat per unificar les mesures d'energia en MWh/hab/any per a una comparació coherent i clara. Aquesta elecció facilita la comprensió i l'anàlisi de les dades presentades. D'altra banda, per estimar la producció de biogàs i biometà, hem de conèixer el potencial combustible d'aquests gasos, això es mesura pel seu poder calorífic (total d'energia que es pot obtenir quan un material es crema i allibera calor, en funció d'un cert volum (Nm^3) a condicions normals de pressió i temperatura (0°C i 1 atm). Es diferencien el Poder Calòric Superior (PCS) que té en compte la calor del vapor d'aigua excedent de la combustió i el Poder Calòric Inferior (PCI) que no contempla la calor del vapor d'aigua en la combustió. La producció elèctrica i tèrmica a Catalunya s'ha calculat d'acord amb al PCI, i en canvi la producció de biometà a Catalunya i la comparativa europea s'ha mesurat en base al PCS. Hem considerat, per al biogàs amb un 60-65% de metà (CH_4), un PCI de $6,27\text{ kWh/Nm}^3$ i un PCS de $10,61\text{ kWh/Nm}^3$ segons l'informe de l'EBA. Aquesta magnitud serveix com a factor de conversió entre unitats de volum de gas com ho són els bcm (billion cubic meters) a magnituds d'energia (TWh). En alguns casos, per convertir dades sobre la producció de biogàs o biometà a dades de producció reals, s'assumeix que les plantes de biogàs i biometà tenen 8.000 hores productives anuals.

En emprar unitats de mesura estandarditzades, s'elimina l'ambigüitat que podria sorgir en utilitzar múltiples unitats i simplifica la interpretació per als usuaris finals de la guia.

Aquesta uniformitat també possibilita una avaluació més precisa de les oportunitats i reptes relacionats amb l'ús del biogàs a Catalunya, la qual cosa constitueix un aspecte essencial per al desenvolupament i èxit de les estratègies proposades a la guia.

Glossari

Biofertilizant: tipus de fertilitzant que prové del processament de residus orgànics que representen una alternativa ecològica i sostenible als fertilitzants químics.

Feed-in-tariff: mecanisme dissenyat per a accelerar les inversions en mitjans de producció d'energia renovable. Aconsegueix aquest objectiu oferint contractes a llarg termini als productors d'energies renovables, normalment en funció del cost de producció de cada tècnica.

Garanties d'origen renovable: documents que certifiquen la generació d'una determinada quantitat d'electricitat mitjançant energia a partir de fonts renovables.

Transició energètica: els objectius són reduir la dependència dels combustibles fòssils, augmentar l'ús de fonts d'energia renovables, per reduir les emissions i mitigar el canvi climàtic.

Upgrading (o enriquiment): procediment de purificació del biogàs, per transformar-ho en biometà (95-99% metà). Elimina el diòxid de carboni, l'aigua i altres gasos, amb usos equivalents del gas natural.

Abreviatures

CBT	Consorci Besòs-Tordera	GNL	Gas Natural Liquat (bio-GNL, és d'origen renovable)
CGRVO	Consorci per la Gestió de Residus del Vallès Oriental	H₂O	Símbol químic de l'aigua
CH₄	Símbol químic del metà	ICAEN	Institut Català d'Energia (Generalitat de Catalunya)
CO₂	Símbol químic Diòxid de Carboni	IDAE	Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (de les sigles castellanques)
DACC	Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural	IEA	de l'anglès: International Energy Agency
EBA	de l'anglès: European Biogas Association	IPCC	Panel Intergovernamental del Canvi Climàtic
EDAR	Estació Depuradora d'Aigües Residuals	MOR	Matèria Orgànica Recuperada
EEG	Llei de fonts d'energia renovable d'Alemanya (Erneuerbare-Energien-Gesetz)	ODS	Objectius de Desenvolupament Sostenible
FEDER	Fons Europeu de Desenvolupament Regional	ONU	Organització de les Nacions Unides
FORM	Fracció Orgànica de Residus Municipals	PCI	Poder Calorífic Inferior
GEH	Gasos d'Efecte Hivernacle	PCS	Poder Calorífic Superior
GdO	Garanties d'Origen renovable	RED II	Directiva Europea d'Energies Renovables
GNC	Gas Natural Comprimat (bio-GNC és d'origen renovable)	RSU	Residu Sòlid Urbà

Unitats

bcm milió de metres cúbics: unitat de mesura del gas natural

kgoe quilogram de petroli equivalent de l'anglès oil equivalent - en català sovint s'utilitza **tep**, tones equivalents de petroli: unitat d'energia 1 kgoe ⇔ a 4,187.10⁷ J (Joules en sistema internacional)

kW - MW - TW Kilo-Mega-Tera watt: unitat de potència.

kWh Kilowatt hora: unitat d'energia (potència per unitat de temps)

1 kWh ⇔ a 3,6 MJ (megajoules en sistema Internacional) prenent en compte les equivalències següents:

- MWh - Megawatt hora ⇔ a 10³ kWh
- GWh - Gigawatt hora ⇔ a 10⁶ kWh
- TWh - Terawatt hora ⇔ a 10⁹ kWh
- kWh_{el} energia elèctrica
- kWh_{th} energia tèrmica

kWp Kilowatt pic: unitat de potència dels mòduls fotovoltaics (en condicions estàndards de mesura)

Nm³ Metre cúbic normal: unitat de volum condicions de pressió i temperatura (0 °C i 1 atm).

tona Unitat de mesura de la massa, equival a 1.000 kg.



www.clusterbioenergia.cat



**BIOGÀS
IMPULSA'T**