



Biogàs: potencials i reptes

Xavier Flotats

<https://futur.upc.edu/XavierFlotatsRipoll>

Digestió anaeròbia. Plantes de biogàs

- Descomposició biològica anaeròbia (sense oxigen) de la matèria orgànica, per obtenir biogàs (~ 65% metà + ~ 35% diòxid de carboni + traces d'altres gasos)
- Aplicable a residus i subproductes orgànics biodegradables:
 - FORM,
 - Dejeccions ramaderes,
 - Aigües residuals i residus indústria alimentària,
 - Fangs biològics,...
- Millora la qualitat com fertilitzant
- Facilita processos de recuperació de nutrients
- Recupera energia solar: **és un gas renovable**

Planta de co-digestió de Som Energia en una granja de porcs a Torregrossa (Lleida)



Producció de sulfat amònic per stripping/absorció
De purins frescos **De purins digerits**

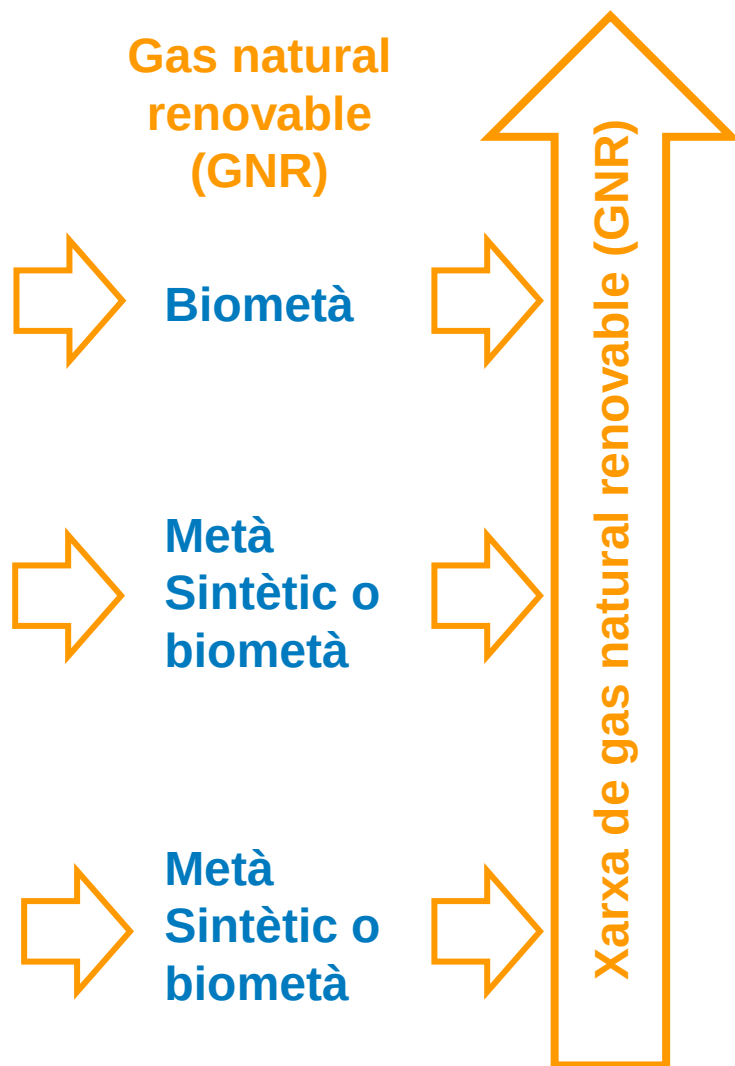


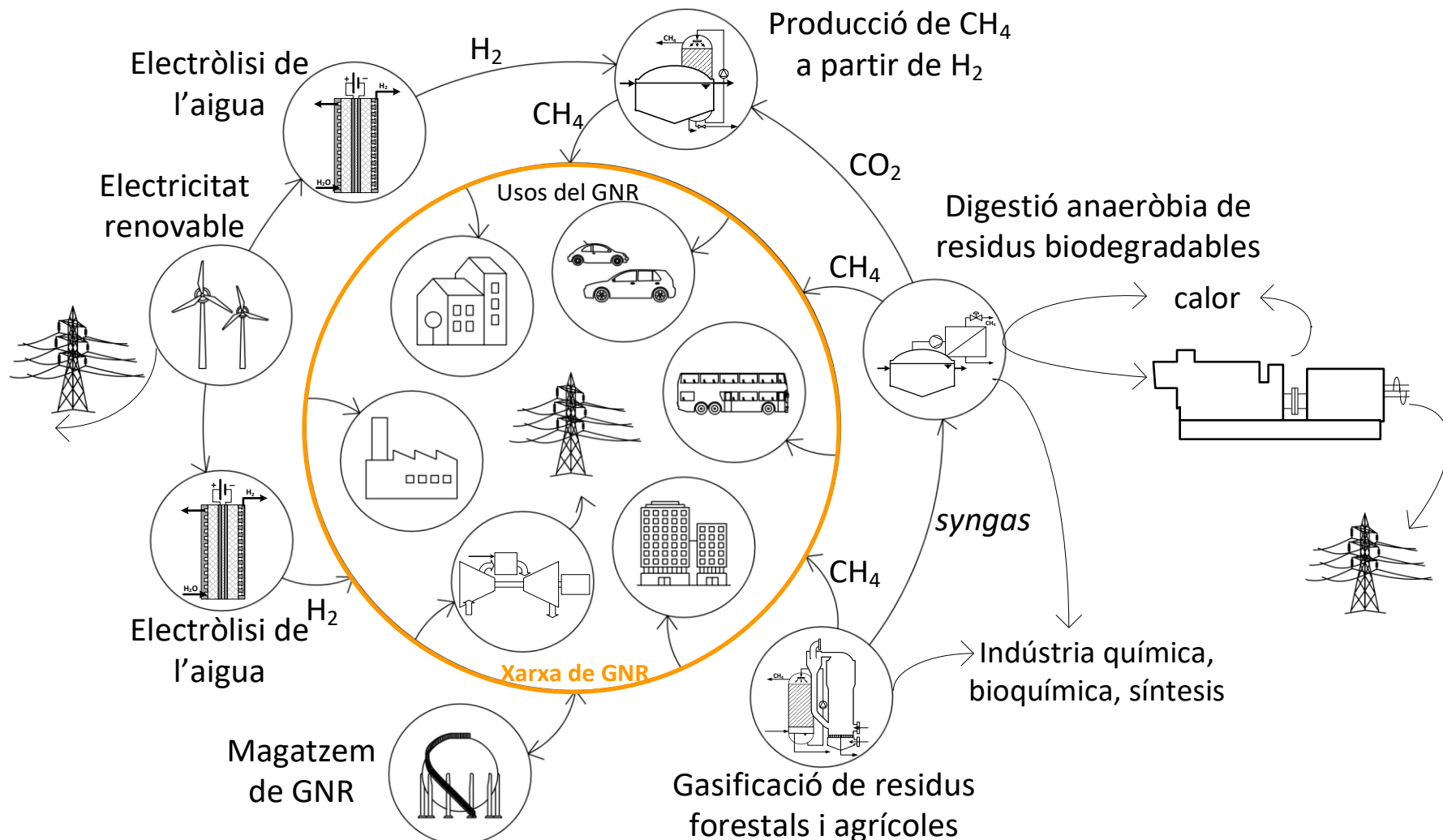
Bonmatí i Flotats (2003). [Air stripping of ammonia from pig slurry: characterisation and feasibility as a pre- or post-treatment to mesophilic anaerobic digestion](#)

Què són els gasos renovables?

Són els gasos combustibles obtinguts de matèries primes o fonts renovables. Agrupa tres tipus de gasos:

- **Biogàs**, obtingut mitjançant el procés de digestió anaeròbia de materials orgànics biodegradables, principalment residus orgànics domèstics, industrials, fangs de depuradora i dejeccions ramaderes, així como cultius energètics.
- **Gas de síntesi (syngas)**, obtingut mitjançant el procés de gasificació tèrmica de materials orgànics, principalment ligno-cel·lulòsics (residus forestals i agrícoles). Eventualment també de CDR, combustible derivat de residus, tot i que degut al seu alt contingut en plàstics no s'hauria de considerar renovable.
- **Hidrogen**, obtingut de processos biològics, catalítics o a partir d'electricitat renovable mitjançant electròlisi de l'aigua (*power to gas* – P2G)





Capacitat magatzem sistema gasista a Europa = 1.100 TWh,

El gas renovable a la Unió Europea

~ 19.000 plantes de biogàs a Europa al 2022

Any 2019:

- 192,7 TWh energia primària
- 62,5 TWh energia elèctrica
- 10,4 TWh energia tèrmica

Any 2021:

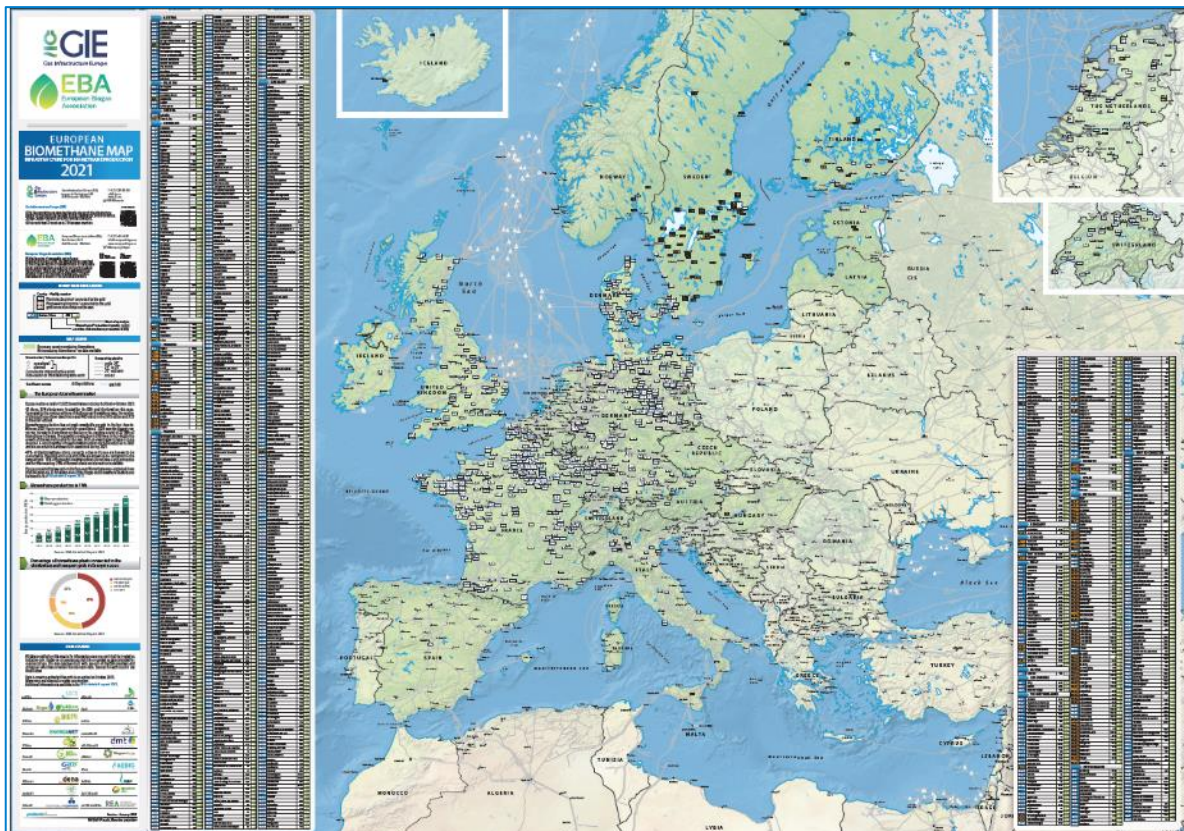
- 1023 plantes injectant biometà (32 TWh) a la xarxa de gas europea

Any 2030:

- Pla REPowerEU: 35 bcm (368 TWh) de biometà a la xarxa de gas (multiplicar per 11,5)

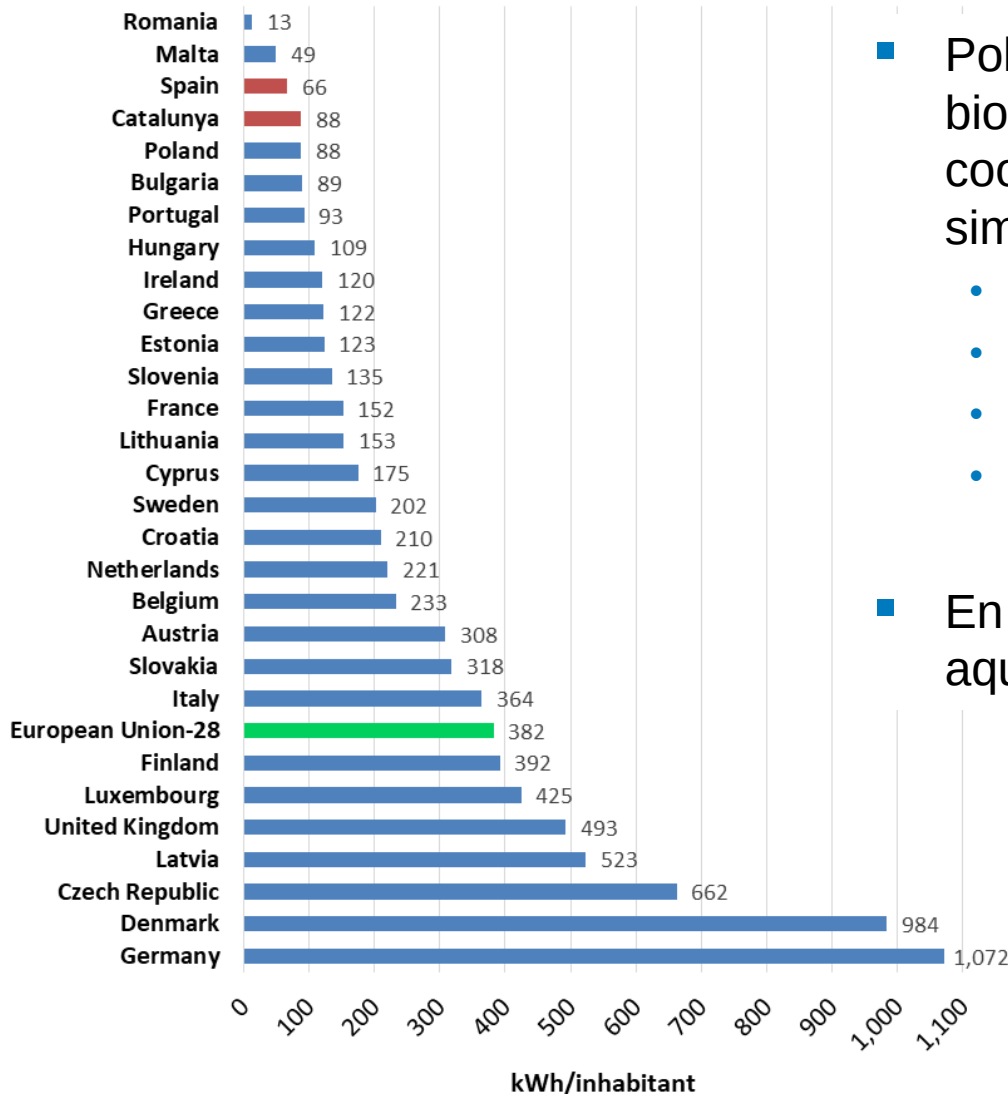
Any 2050:

- Objectiu EBA (Associació Europea del Biogàs): injecció de 1.170 TWh/any de biometà a la xarxa europea de gas



1023 punts d'injecció de biometà a la xarxa de gas natural a Europa (desembre 2021)

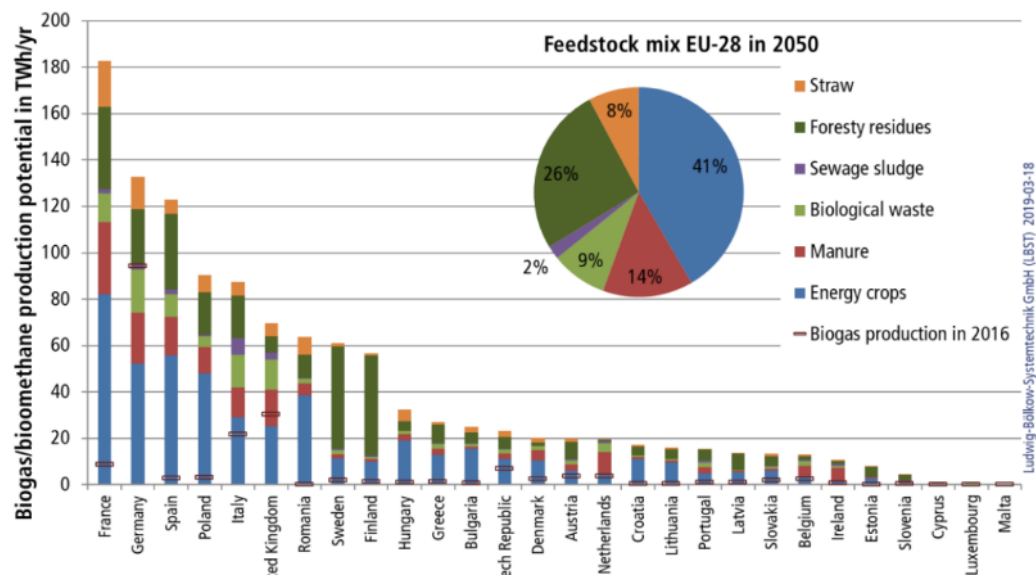
Biogas: Primary energy production (2018)



- Polítiques amb capacitat de promoure el biogàs ([Edwards et al., 2015](#)): les coordinades i integrades en 4 eixos simultàniament:
 - Lluita contra el canvi climàtic
 - Autosuficiència energètica
 - Gestió de residus
 - Desenvolupament regional/rural
- En quins països deuen haver aplicat aquests conceptes? ...

Elaboració pròpia a partir de:
Catalunya (2017): [IDESCAT \(2020\)](#),
[ICAEN \(2020\)](#)
Europa (2018): [EUROSTAT \(2020\)](#),
[EurObserv'ER \(2020\)](#),
[EBA \(2019\)](#)

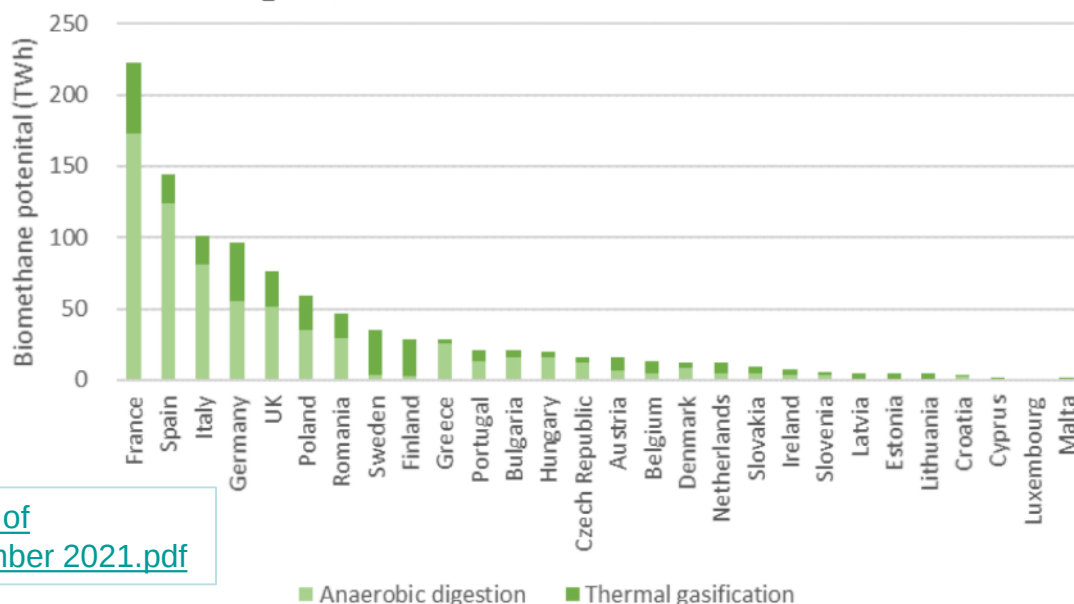
Potencial de biometà a UE-28 segons substrat i tecnologies



Tecnologies:

- **Biogàs:** digestió anaeròbia de subproductes biodegradables;
- **Syngas:** gasificació de materials llenyosos

Font: [Impact of the use of the biomethane and hydrogen potential on trans-European infrastructure](#)



Font: [The future role of biomethane – December 2021.pdf](#)

El potencial a Espanya

	Potencial energètic màxim		Potencial energètic disponible	
	TWh/any	bcm/any	TWh/any	bcm/any
Digestió anaeròbia	35,8 – 53,3	3,06 – 4,56	20,11 – 34,46	1,72 - 2,95
Gasificació	121	10,3	27,97 – 38,22	2,39 – 3,27
D'electricitat a H ₂	45 – 53,7	3,85 – 4,59	13,46 – 23,07	1,15 – 1,97
TOTAL	201,8 - 228	17,21 – 19,45	61,54 – 95,75	5,26 – 8,19

Els estudis de potencial no serveixen per a res sinó hi ha compromisos públics de realització

25% - 65% demanda actual de gas natural

	Estalvi emissions GEH, potencial màxim Mt CO _{2 eq} /any	Estalvi emissions GEH, potencial disponible Mt CO _{2 eq} /any
Digestió anaeròbia	10,6 – 12,6	6 – 8,1
Gasificació	18,5	4,3 – 5,9
D'electricitat a H ₂	6,7 – 8	2 – 3,4
TOTAL	35,9 – 39,1	12,3 – 17,5

Absorció de CO₂ per part de tota la superfície forestal d'Espanya al 2017:

34,2 Mt CO_{2 eq}/any



Estudis de potencial de producció de biogàs a Catalunya

Unitats: TWh/any	Referència:	Flotats i Casañé (2001)	Flotats (2007)	Pascual et al. (2011)	Vilamajó i Flotats (2011)	Mínim	Màxim
Àmbit d'estudi		Catalunya DGE-GC	Espanya IDAE	Espanya IDAE	Catalunya PFC-UPC		
Dejeccions ramaderes	Disponible	4.20	3.06	2.82		2.82	4.20
	Accessible	1.65	2.29	2.34		1.65	2.34
Residus municipals	Disponible	1.10	2.21	3.14		1.10	3.14
	Accessible	0.79	1.79	0.49		0.49	1.79
Fangs de depuració	Disponible	0.30	0.41	0.41		0.30	0.41
	Accessible	0.24	0.30	0.30		0.24	0.30
Residus orgànics Ind.	Disponible	0.20	0.51	0.59	1.37	0.20	1.37
	Accessible		0.51	0.33	0.29	0.29	0.51
Potencial disponible		5.80	6.18	6.95		4.42	9.11
Potencial accessible		2.68	4.89	3.46		2.66	4.94
Horitzó de realització (any)		2010	2030	2020	-	-	

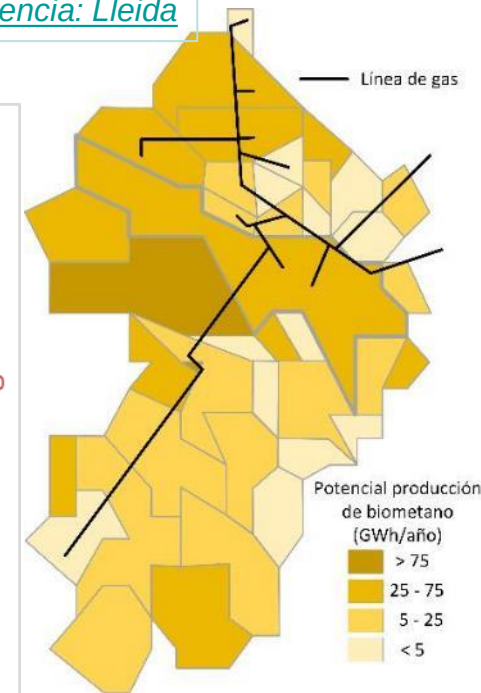
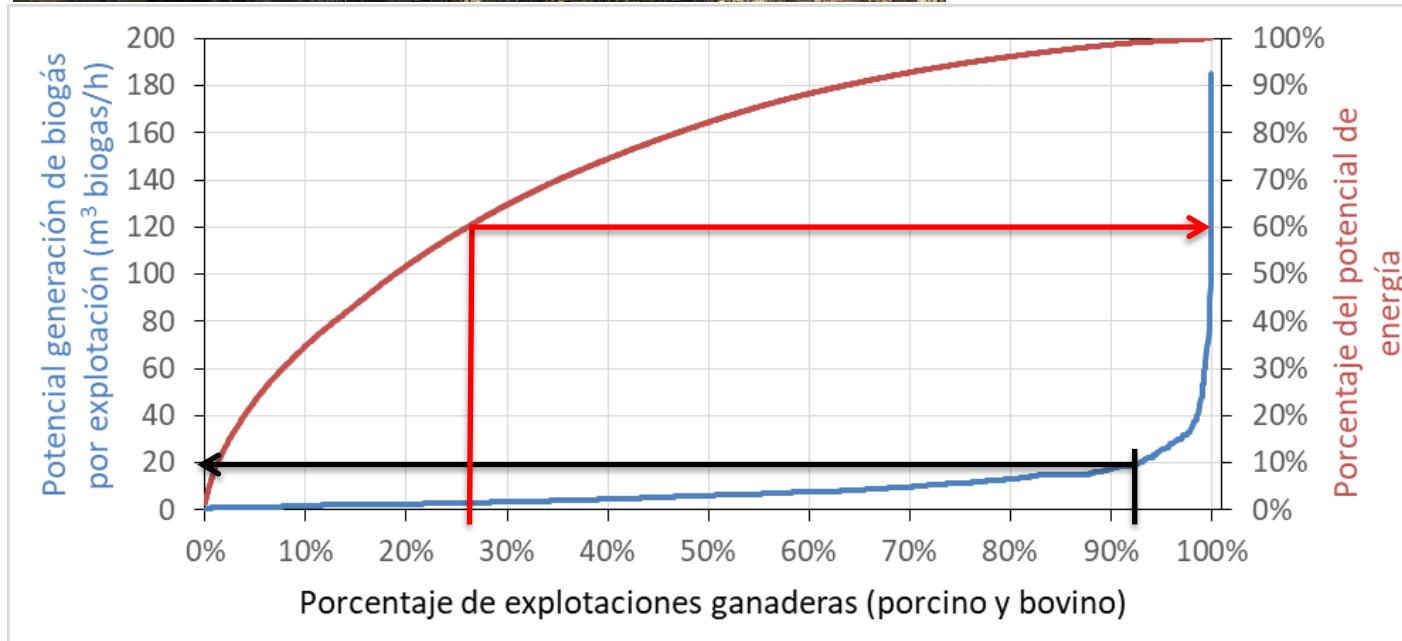
- Màxim disponible + Residus distribució alimentària + HORECA + residus de biocombustibles = ~ 10 TWh/a ([Pascual et al., 2011](#))
- No considerat biogàs de dipòsits de residus, de cultius energètics o de restes biodegradables de collites
- Avaluacions posteriors podrien situar el potencial màxim de biogàs a l'entorn de 12 - 13 TWh/any
- Syngas d'origen forestal i agrícola: 6,5 – 12 TWh/any (estimació a partir de [Cabrera et al. (2011). [Evaluación del potencial de energía de la biomasa](#)])

Els estudis de potencial no serveixen per a res sinó hi ha compromisos públics de realització

Calen iniciatives locals per superar algunes barreres

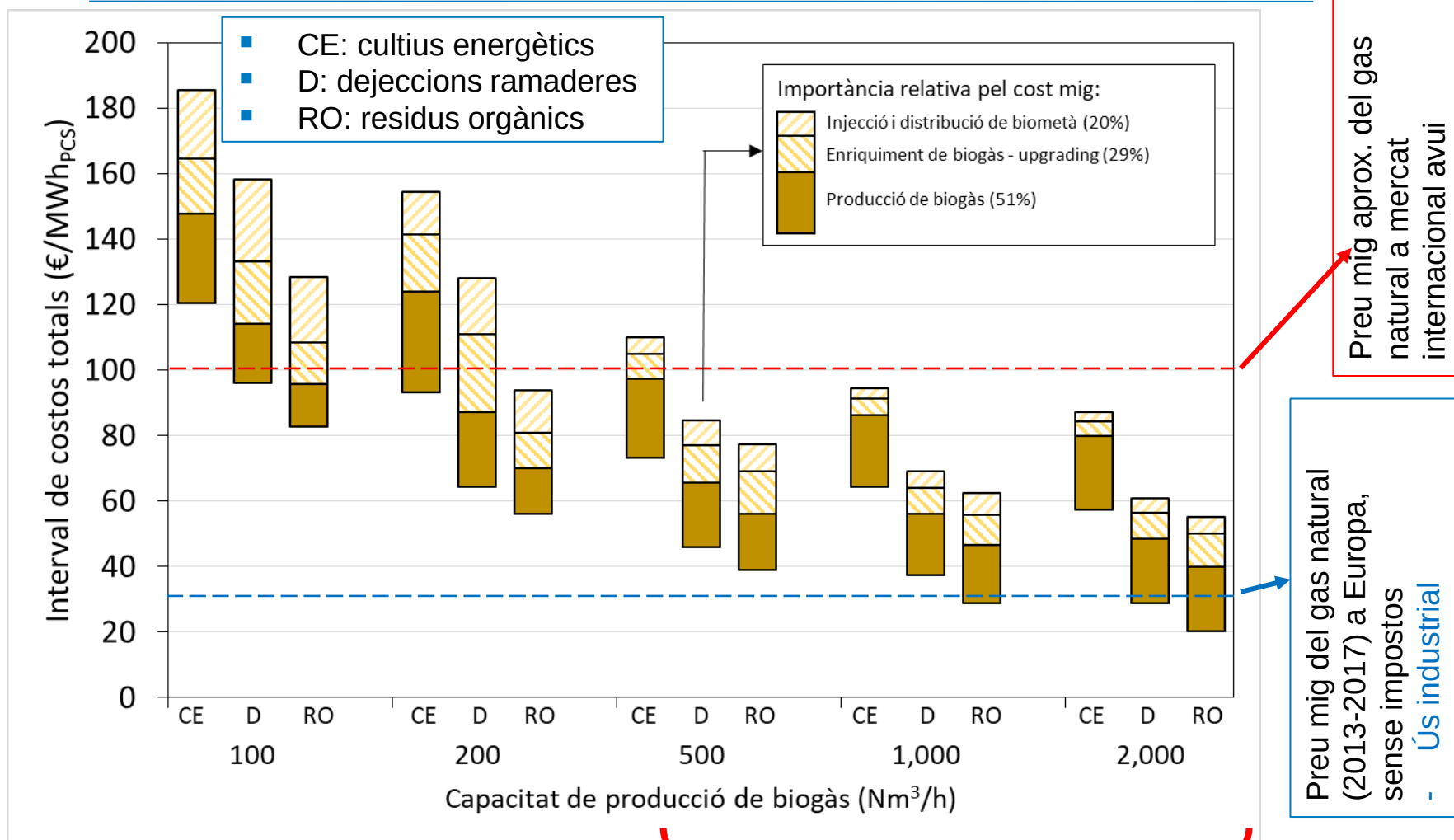


Flotats (2021). [El potencial del biometano en una ciudad de referencia: Lleida](#)



1.400 granges de porcí i boví al Segrià, potencial total: 635 GWh/any

Costos de producció de biometà (sense considerar gestió digerit)



Flotats (2019). *Biogas, perspectives of an old Technology*. In: *Biorefinery*, Ed. Springer

Incerteses sobre el cost de producció

- ¿Transport matèria primera?
- ¿Cost gestió del digerit?

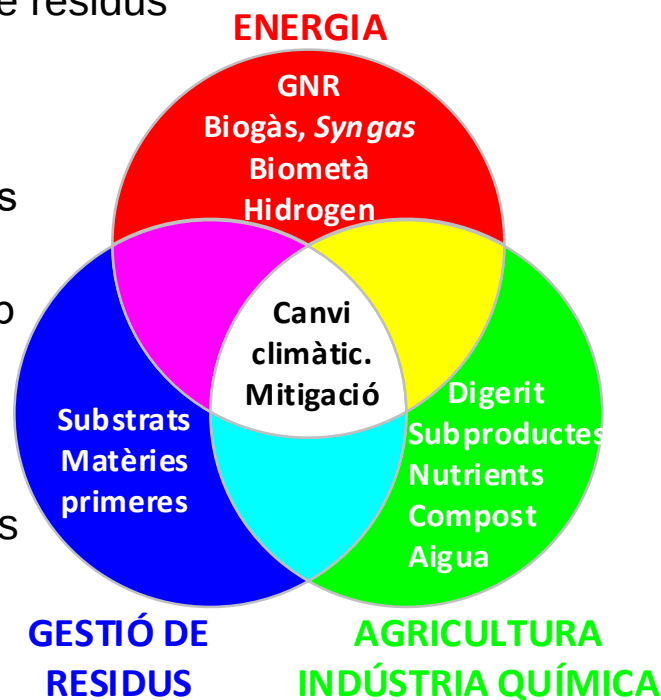
Barreres al desenvolupament dels gasos renovables (GR)

■ Administratives

- Manca d'ambició en la planificació i en el objectius de producció o de consum dels GR (HR-biogàs: multiplicar per 3,8 al 2030)
- La regulació del sector dels GR és incompleta. Lentitud en les tramitacions
- No priorització de la digestió anaeròbia en la normativa de residus

■ Socioeconòmiques i de mercat

- L'economia d'escala obliga a projectes col·laboratius: cal molt treball de camp, d'agrupació d'esforços i de voluntats
- El món del biogàs afecta a molts sectors d'activitat i a diferents “negociats” de l'administració, massa sovint amb llenguatges i interessos diferents
- El digerit (estabilitzat) i els seus derivats (RENURE: REcovered Nitrogen from manURE) no tenen encara un mercat establert com productes substitutius de fertilitzants de síntesi
- Cal millorar la gestió actual de fems i purins; i millorar la recollida selectiva de FORM



■ Tècniques

- La injecció distribuïda de GR podria superar en molts punts la capacitat de la xarxa
- No arriba sempre la xarxa de gas allí on es pot produir més GR