

Gases renovables, los grandes
aliados en la **desfosilización**
de la economía española

Evaluación del ciclo de vida de la gestión de purines porcinos: Análisis comparativo

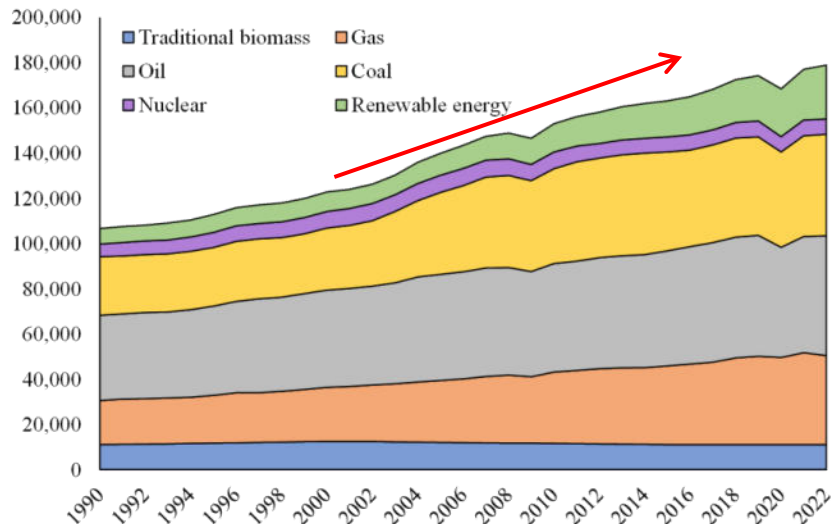
Alfonso García Álvaro

Investigador Posdoc

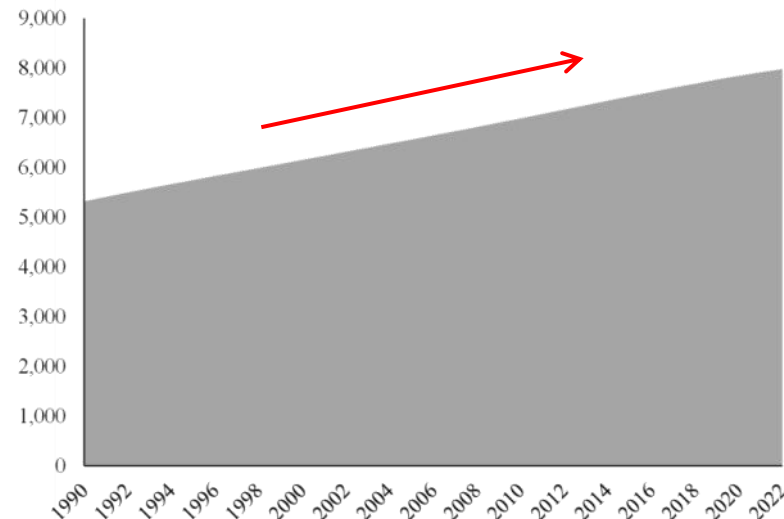
Universidad de Valladolid



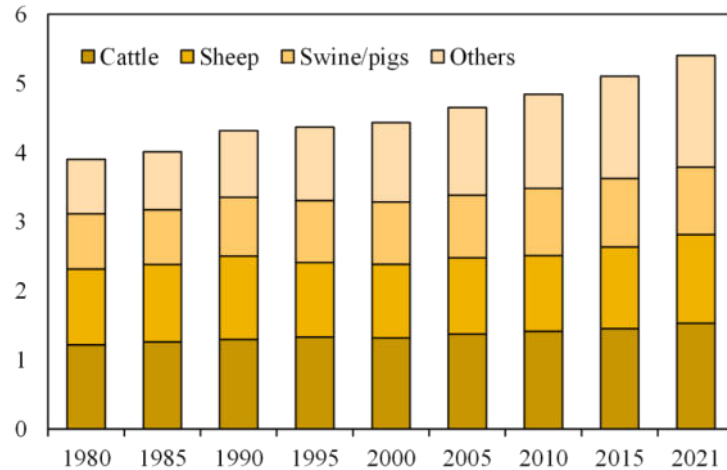
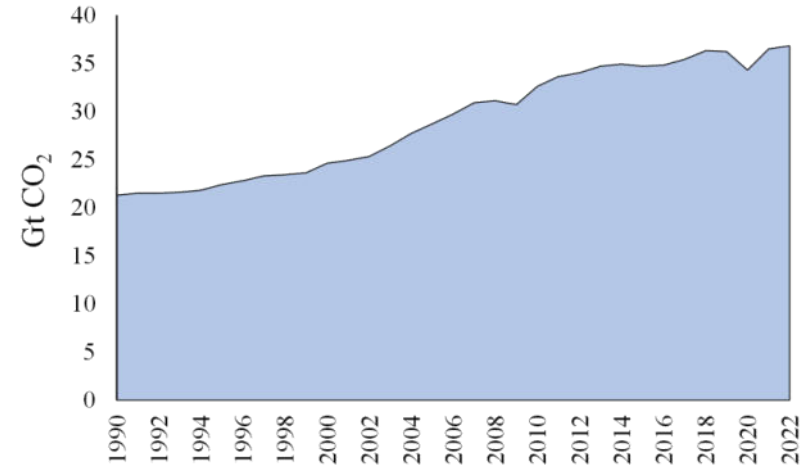
a) Consumo energético (TWh) [1]

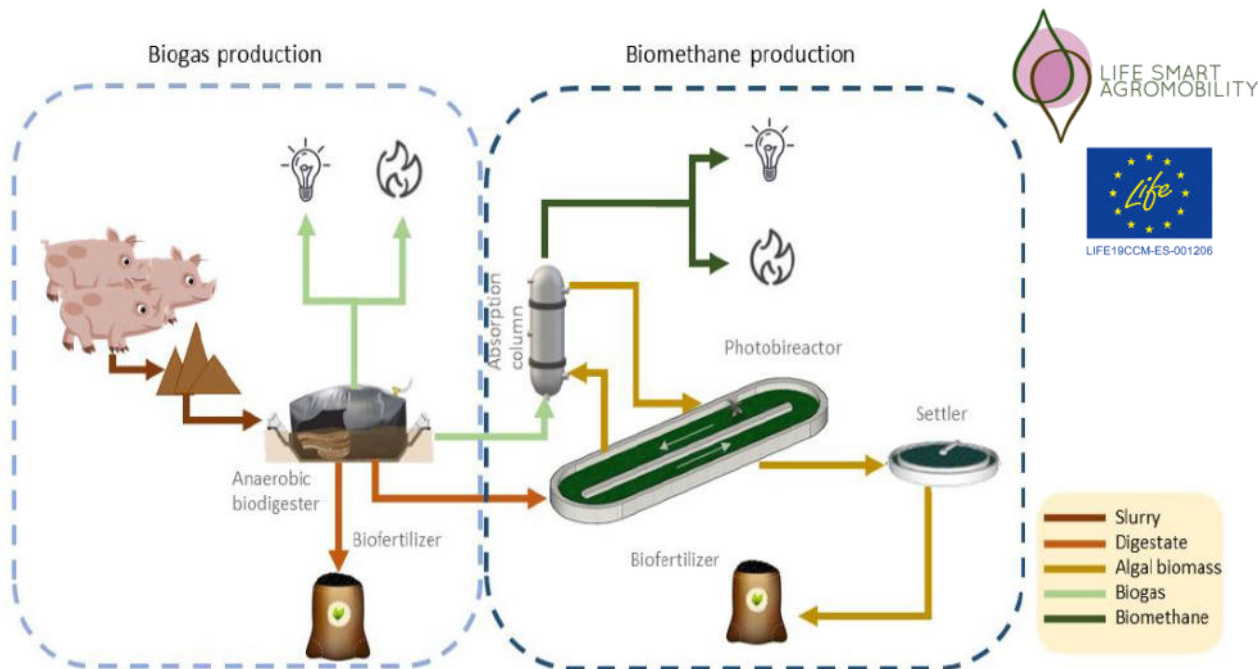


b) Población mundial (millones) [2]



a) Número de cabezas de ganado (Billones) [3]

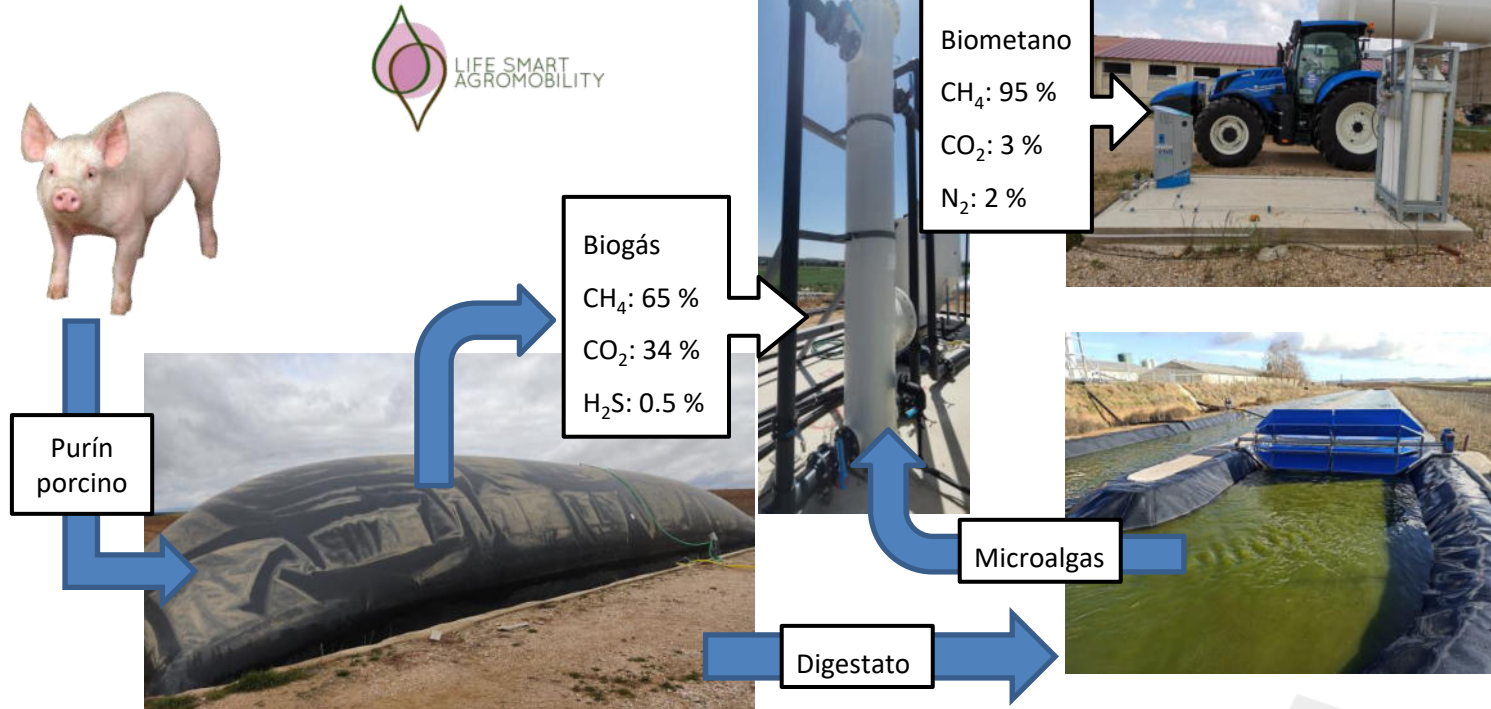
b) Emisiones de CO₂ (Gt) [4]



LIFE Smart Agromobility. Diagrama de flujo



LIFE Smart Agromobility. Diagrama de flujo



El objetivo principal es llevar a cabo un análisis de los **impactos medioambientales** y determinar el enfoque más sostenible dentro del contexto del LIFE Smart Agromobility.

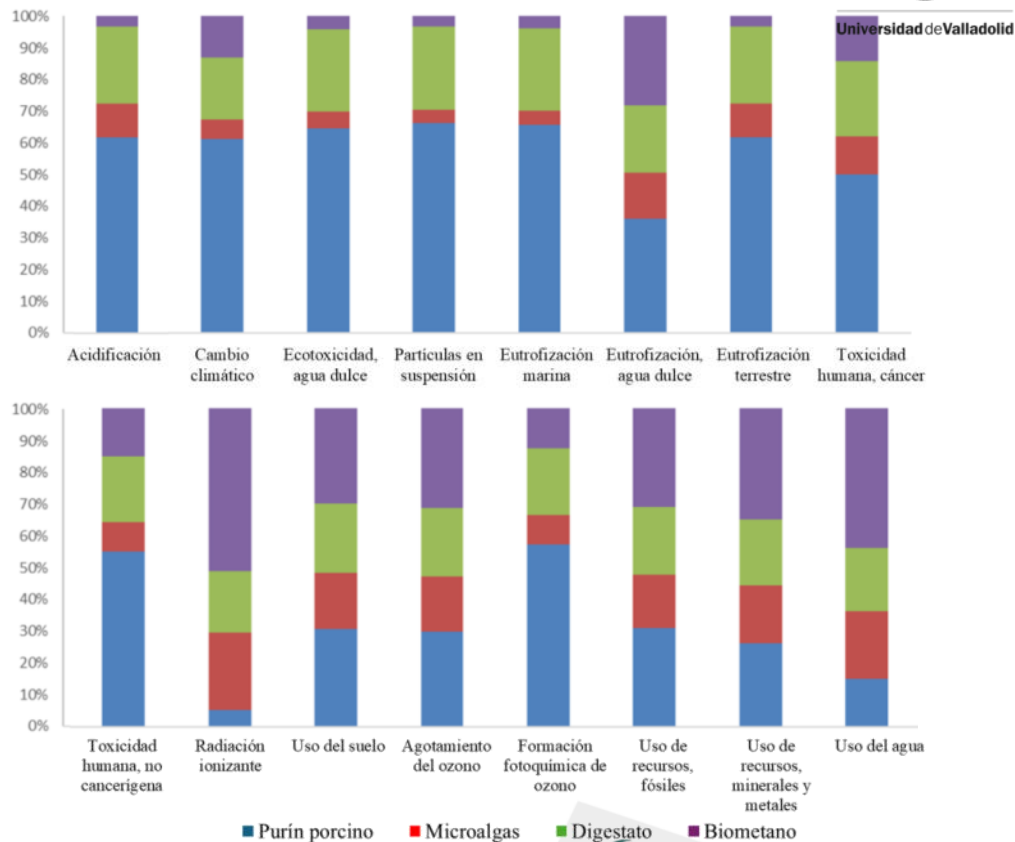


Análisis del ciclo de vida (ACV)

Evaluación de la Huella Ambiental (HA), contabilizando todos los productos generados: **biometano y fertilizantes** (purín porcino, digestato y microalgas).



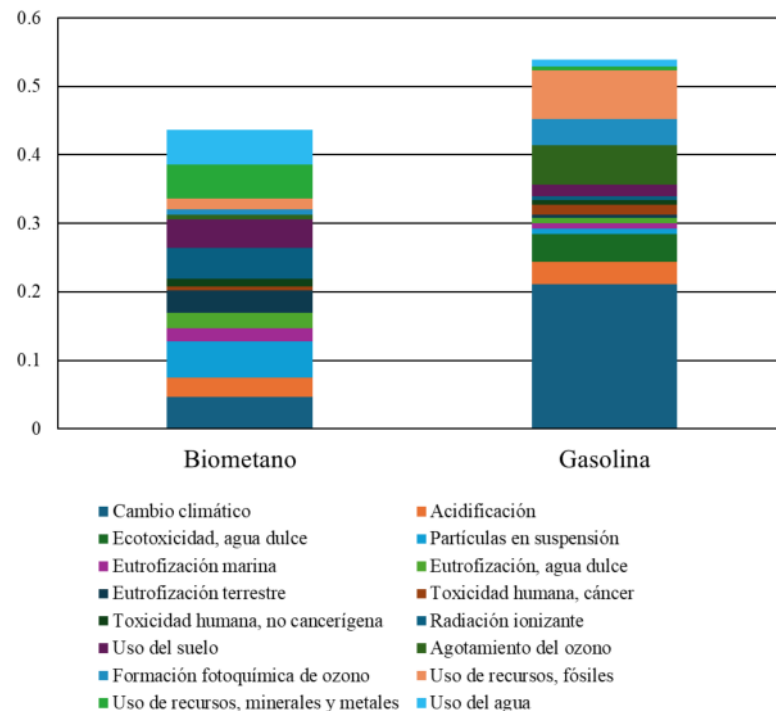
Categoría de impacto	Unidad
Cambio climático	kg CO2 eq
Acidificación	mol H+ eq
Ecotoxicidad, agua dulce	CTUe
Partículas en suspensión	disease inc.
Eutrofización marina	kg N eq
Eutrofización, agua dulce	kg P eq
Eutrofización terrestre	mol N eq
Toxicidad humana, cáncer	CTUh
Toxicidad humana, no cancerígena	CTUh
Radiación ionizante	kBq U-235 eq
Uso del suelo	Pt
Agotamiento del ozono	kg CFC11 eq
Formación fotoquímica de ozono	kg NMVOC eq
Uso de recursos, fósiles	MJ
Uso de recursos, minerales y metales	kg Sb eq
Uso del agua	m ³ depriv.



1 MJ producido por combustible

Categoría de impacto	Unidad	FN [%]	Biometano	Gasolina
Cambio climático	kg CO2 eq	21.0%	0.02	0.09
Acidificación	mol H+ eq	6.2%	9.59E-05	1.14E-04
Ecotoxicidad, agua dulce	CTUe	1.9%	-1.09	0.07
Partículas en suspensión	disease inc.	9.0%	7.25E-09	1.10E-09
Eutrofización marina	kg N eq	2.8%	3.92E-05	1.53E-05
Eutrofización, agua dulce	kg P eq	3.0%	3.61E-06	1.29E-06
Eutrofización terrestre	mol N eq	3.7%	1.18E-03	1.62E-04
Toxicidad humana, cáncer	CTUh	2.1%	3.85E-11	9.05E-11
Toxicidad humana, no cancerígena	CTUh	1.8%	1.98E-10	1.23E-10
Radiación ionizante	kBq U-235 eq	5.0%	4.85E-03	5.57E-04
Uso del suelo	Pt	7.9%	0.19	0.08
Agotamiento del ozono	kg CFC11 eq	6.3%	2.00E-10	1.88E-09
Formación fotoquímica de ozono	kg NMVOC eq	4.8%	4.59E-05	2.06E-04
Uso de recursos, fósiles	MJ	8.3%	0.22	1.23
Uso de recursos, minerales y metales	kg Sb eq	7.6%	1.83E-07	1.81E-08
Uso del agua	m3 depriv.	8.5%	5.96E-03	1.21E-03

[6] Factor de normalización



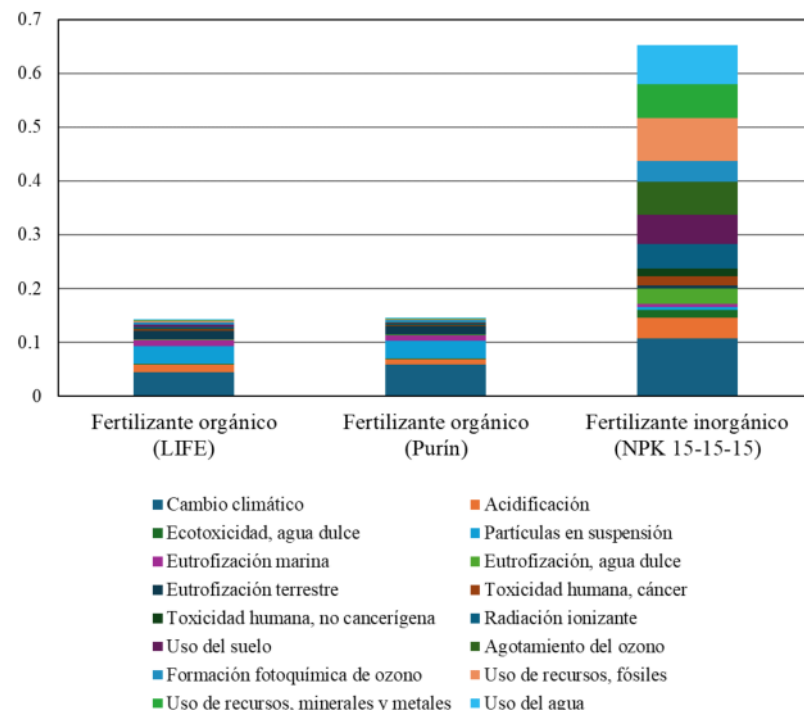
[6] Sala S, Cerutti AK, Pant R. (2018). Development of a weighting approach for Environmental Footprint. European Commission,



1 Ha de suelo fertilizado

Categoría de impacto	Unidad	FN [%]	Fertilizante orgánico (LIFE)	Fertilizante orgánico (Purín)	Fertilizante inorgánico (NPK 15-15-15)
Cambio climático	kg CO ₂ eq	21.0%	0.03	0.04	0.07
Acidificación	mol H ⁺ eq	6.2%	1.65E-04	1.10E-04	4.48E-04
Ecotoxicidad, agua dulce	CTUe	1.9%	0.16	0.18	1.08
Partículas en suspensión	disease inc.	9.0%	2.76E-08	2.67E-08	4.69E-09
Eutrofización marina	kg N eq	2.8%	1.25E-04	1.21E-04	6.37E-05
Eutrofización, agua dulce	kg P eq	3.0%	4.93E-07	4.09E-07	1.46E-05
Eutrofización terrestre	mol N eq	3.7%	4.71E-03	4.39E-03	1.55E-03
Toxicidad humana, cáncer	CTUh	2.1%	3.02E-11	2.84E-11	2.79E-10
Toxicidad humana, no cancerígena	CTUh	1.8%	1.01E-10	1.04E-10	7.09E-10
Radiación ionizante	kBq U-235 eq	5.0%	3.30E-04	6.10E-05	4.86E-03
Uso del suelo	Pt	7.9%	0.03	0.02	0.46
Agotamiento del ozono	kg CFC11 eq	6.3%	3.02E-11	2.17E-11	1.73E-09
Formación fotoquímica de ozono	kg NMVOC eq	4.8%	2.46E-05	2.56E-05	2.26E-04
Uso de recursos, fósiles	MJ	8.3%	0.03	0.02	1.03
Uso de recursos, minerales y metales	kg Sb eq	7.6%	2.14E-08	1.41E-08	8.75E-07
Uso del agua	m ³ depriv.	8.5%	5.13E-04	2.31E-04	2.74E-02

[6] Factor de normalización



- i. El purín no tratado representa el mayor impacto en la mayoría de las categorías de impacto, lo que sugiere que la biodigestión es una acción beneficiosa para mitigar el impacto generado en las granjas.
- ii. El biometano obtenido a través del upgrading fotosintético tiene un impacto menor que la gasolina (mucho menor en la categoría de cambio climático).
- iii. Los fertilizantes orgánicos producidos en el proceso son mucho más beneficiosos para el medio ambiente que los fertilizantes inorgánicos.
- iv. Un estudio comparativo de los diferentes sistemas de gestión de purines porcinos está en curso para demostrar cuál es el más eficiente no solo desde el punto de vista ambiental, sino también desde el económico y social.
- v. Una simulación de Monte Carlo ayudará a identificar qué impactos están bajo nuestro control y qué categorías son atribuibles a procesos indirectos de la planta (composición del purín, crecimiento de microalgas...).



17^o CONGRESO INTERNACIONAL BIOENERGÍA



Universidad de Valladolid

Gases renovables, los grandes aliados en la **desfosilización** de la economía española

Alfonso García Álvaro

Investigador Posdoctoral

Universidad de Valladolid

agarcia@uva.es



2024
1-2/OCT
Valladolid

