



El papel de las plantas de tratamiento de purines del sector porcino en la descarbonización

ADAP Asociación para el
Desimpacto
Ambiental de los
Purines

Informe Final

17 de junio de 2022

Contenidos del Informe

Resumen Ejecutivo

① Estado de situación:

- ✓ Evolución reciente del sector porcino
- ✓ Vinculación con las plantas de tratamiento

② Perspectivas:

- ✓ El futuro del sector porcino en España
- ✓ Implicaciones sobre la actividad de las plantas de tratamiento

③ Contribución de las plantas de tratamiento de purines a la sostenibilidad medioambiental

Resumen Ejecutivo (I)

1. Estado de situación

- El **sector porcino supone un notable vector de desarrollo económico para España**: representa un 42% de la producción animal, un 16% de la producción agraria. Además, contribuye a mantener el 2,3% del empleo en España, lo que se traduce en cerca de 427.230 puestos de trabajo a tiempo completo.
- El **valor de la producción porcina alcanzó más de 8.800 millones de euros en 2020, incrementándose en media un 6% cada año desde 2010**. España tiene la cabaña porcina más numerosa de Europa (2020, último dato disponible).
- El principal motivo de este incremento es el **fuerte aumento de las exportaciones a China**, cuya producción de carne de cerdo se ha visto afectada por la Peste Porcina Africana (PPA).
- Debido a este incremento de las exportaciones, **la producción de carne porcina en España ha aumentado, ocasionando también un crecimiento en la generación de purines**.
- Una parte importante de estos purines son utilizados como **abono natural agrícola**, debido a que son ricos en Potasio, Nitrógeno y Fósforo. **Pero su generación excedentaria, junto con la sobreutilización como fertilizante, son perjudiciales para el medioambiente**. Por ello, existe un marco legal que regula **el tratamiento de purines, a través de las plantas de cogeneración, cuya labor combina beneficios energéticos** (produciendo electricidad), **y contribuye a la descarbonización de un sector clave en la economía española**.

Resumen Ejecutivo (II)

2. Perspectivas de crecimiento

- La **producción de carne de cerdo en España depende tanto de la evolución de las exportaciones, como del desempeño del consumo doméstico.**
- El **consumo doméstico** de carne de cerdo es relativamente inelástico, es decir, **no varía ante cambios en el precio y/o en la renta de los consumidores.** Por ello, el consumo de carne de cerdo en España es constante.
- **Por el lado de las exportaciones, China –nuestro principal cliente- ha comenzado a limitar las importaciones de carne de cerdo** (para volver a ser autosuficiente), debido a que su producción ha comenzado a recuperarse de la PPA. Por ello, **el sector del porcino ha diversificado sus exportaciones, particularmente hacia Italia y países del este de Europa**, que han compensado el descenso de la demanda china. Así, si bien el sector no experimentará los crecimientos de años anteriores, sí que se prevé una continuidad en la demanda actual de carne de cerdo.
- Por el lado de la oferta, **la actual coyuntura geopolítica y económica está** afectando directamente a la estructura de costes del sector porcino, **disminuyendo su rentabilidad.**
- A pesar de ello, **las perspectivas del sector son positivas. España seguirá siendo una potencia en la producción y venta de carne porcina.** Por ello, es imperativa la **necesidad de procesar una cantidad creciente de purines.**

Resumen Ejecutivo (III)

3. Las plantas de tratamiento de purines y la sostenibilidad medioambiental

- El 90% de los purines generados por el sector porcino se utilizan como abono aplicado al campo, mientras que **el 10% restante se trata en plantas para evitar la generación de NH₃, CH₄, y el filtrado de N (Nitrógeno) a las aguas subterráneas y atmósfera.**
- **En 2020, España contaba con el potencial para tratar en torno a 1,5 millones de toneladas de purines al año, un 25,5% de objetivo necesario para tratar todo el purín excedentario.**
- En el periodo 2014-2017, todas las plantas de tratamiento en España cerraron tras la aprobación del RDL 413/2014, y fueron reabriendo progresivamente hasta 2018. **Desde entonces, y hasta hoy en día, hay 25 plantas de tratamiento operando en nuestro país, mientras que cuatro todavía continúan cerradas.**
- Debido al incremento de la cabaña, y a los años en los que el tratamiento de los purines fue nulo, **la superficie de las zonas vulnerables por contaminación de nitratos en España ha crecido.** Este problema ha adquirido una dimensión especialmente grave en **Cataluña y Aragón, donde la superficie declarada como zona vulnerable alcanza el 40% y el 30% del territorio, respectivamente.**

Resumen Ejecutivo (IV)

3. Las plantas de tratamiento de purines y la sostenibilidad medioambiental

- Además, el sector **ha invertido en alternativas para incrementar su eficiencia en el procesado de purines**. Estos intentos han conllevado la **investigación de nuevas tecnologías, años de gestación, y han sido financiados a partir de colaboraciones público-privadas** (con Fondos Feder, por ejemplo). De momento, estas alternativas han tenido **resultados limitados**.
- **El incumplimiento por parte de España de la Directiva sobre la contaminación por nitratos ha sido denunciado ante el Tribunal de Justicia Europeo**. Es **urgente aumentar la capacidad de tratamiento de estos purines, a de la consolidación de las existentes –prolongando su vida útil – y de la creación de nuevas**.

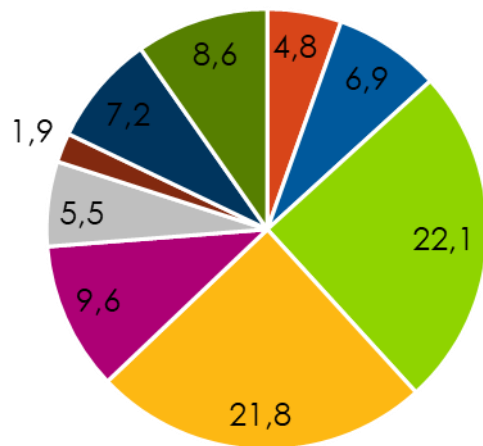
PRIMERA SECCIÓN

1. Estado de situación: *Evolución reciente del sector porcino y vinculación con las plantas de tratamiento*

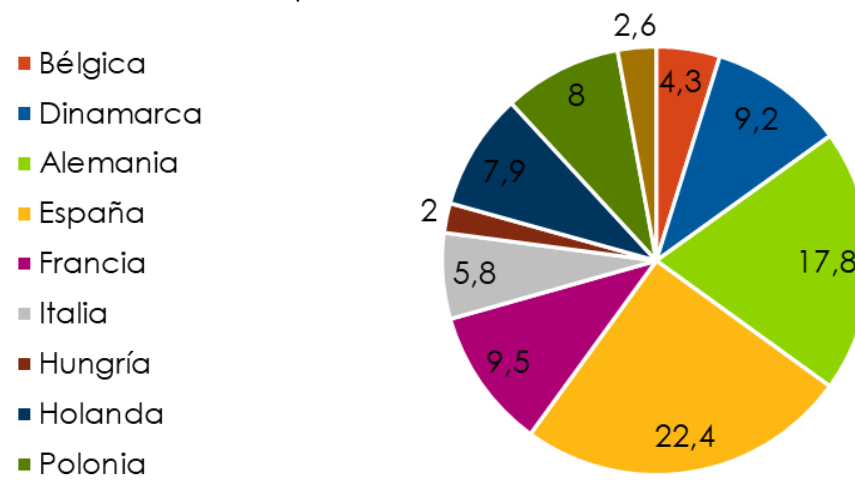
El sector porcino supone un notable vector de desarrollo económico para España

- El sector representa un **42% de la producción animal**, un **16% de la producción agraria**, y un 0,78% de la producción nacional, habiéndose incrementado su peso en el producción nacional un **44%** desde 2015.
- **El sector contribuye a mantener el 2,3% del empleo en España**, lo que se traduce en cerca de 427.230 puestos de trabajo a tiempo completo.
- En producción de carne de cerdo, **España ocupa la segunda posición** en la Unión Europea, sin embargo, **su cabaña es la más numerosa** de Europa (2020, último dato disponible).

Distribución de la producción porcina en la Unión Europea (2020)
(% sobre el total de producción en la Unión Europea)



Distribución de la cabaña porcina en la Unión Europea (2020)
(% sobre el total de cabezas en la Unión Europea)

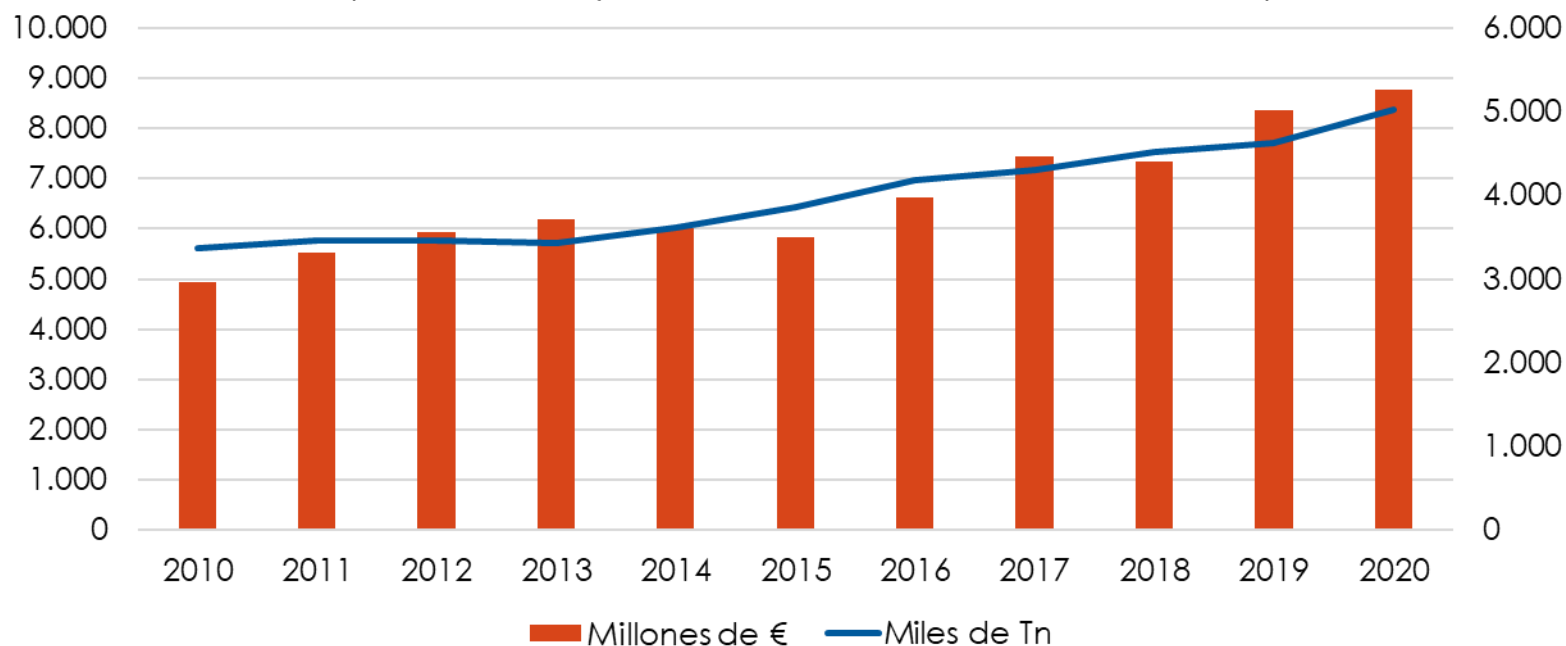


Fuente: Afi, EuroStat

El valor de la producción porcina alcanzó más de 8.800 millones de euros en 2020, incrementándose en media un 6% cada año desde 2010

- El **crecimiento de la producción** se ha producido tanto en valor como en cantidad de carne. Es el **crecimiento de la cabaña –y no un aumento de los precios-** la razón de esta tendencia.
- En comparación, la producción animal y vegetal han crecido un 4% y un 2% respectivamente.

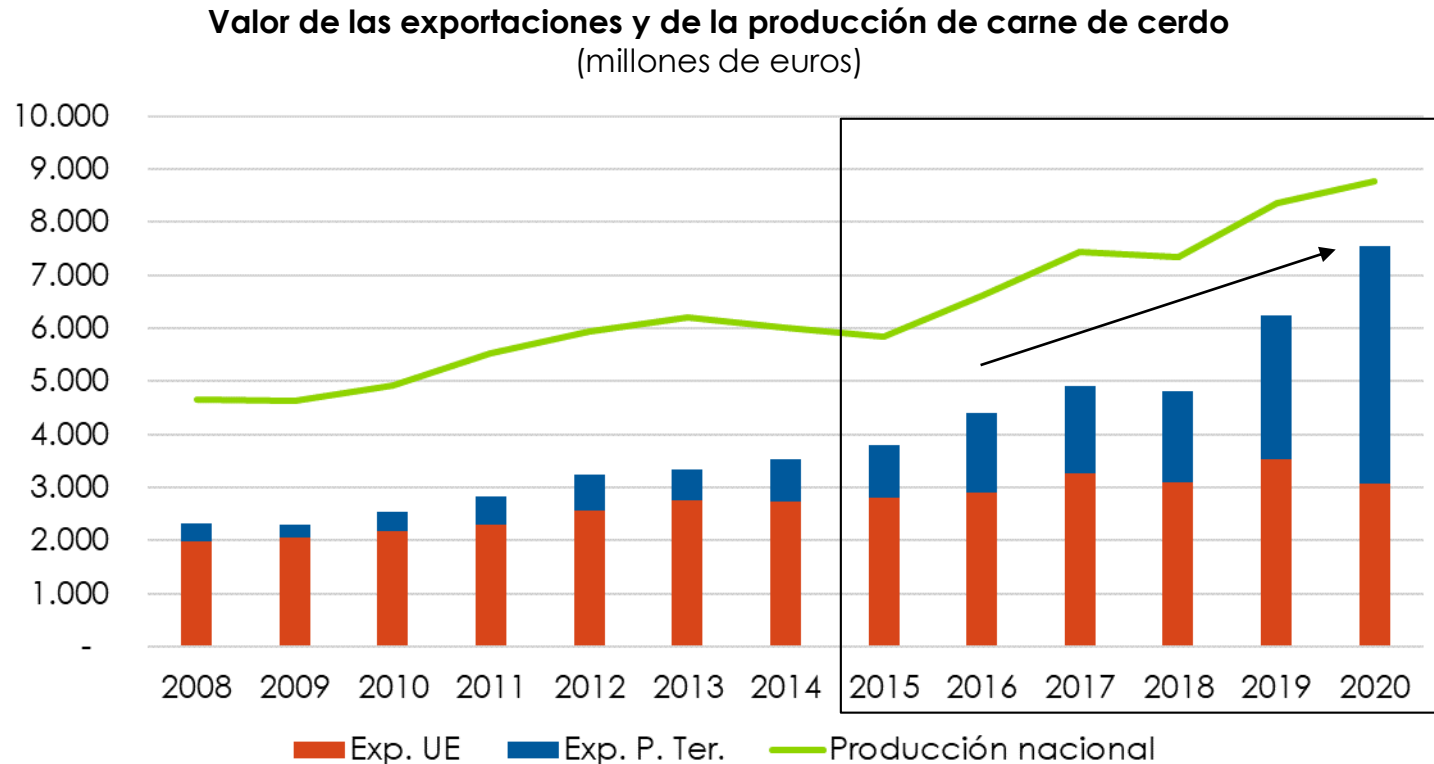
Evolución de la producción de carne de cerdo en España (2010-2020)
(millones de €, eje izquierdo, y miles de toneladas, derecho)



Fuente: Afi, MAPA

El principal motivo de este incremento es el fuerte aumento de las exportaciones fuera de la Unión Europea...

- Mientras que las **exportaciones hacia países comunitarios han crecido un 9,7% desde 2015** (1,9% de forma anual), las exportaciones a países terceros han experimentado un **crecimiento del 350,5% en los últimos 5 años** (a una tasa anual del 35,1%).



Fuente: Afi, Data Comex, MAPA

... principalmente a China, aunque también a los mercados japonés y coreano

- Las **ventas exteriores de carne porcina española están muy concentradas**, de forma que entre sus **tres primeros compradores, dos países asiáticos y uno europeo** (China, Francia y Japón) ya acumulan **más del 60% de las exportaciones del sector**.

Top-10 países importadores de carne de porcino española
(% del total de las exportaciones en euros, 2020)

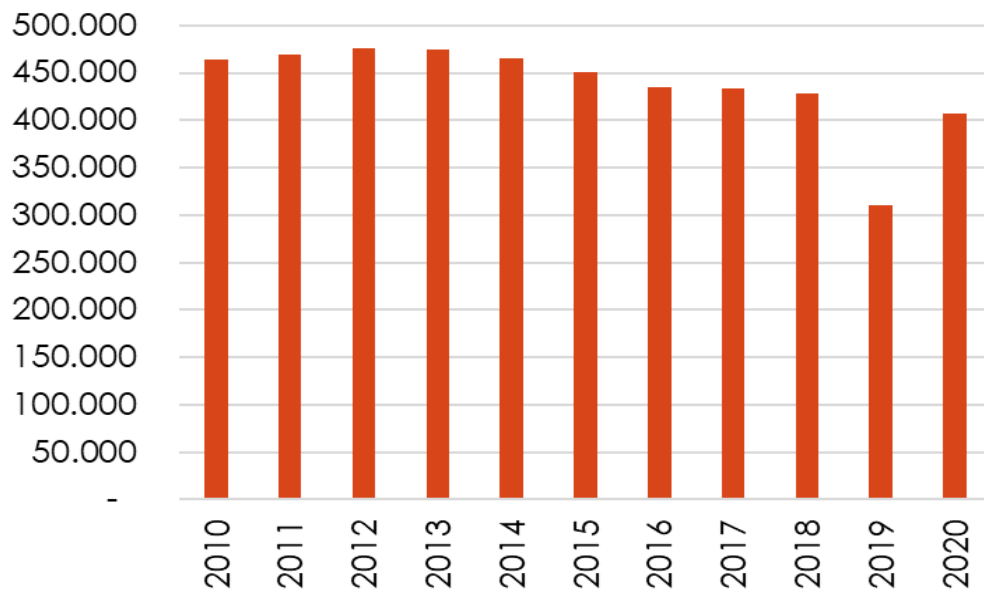
País	% del total de las exportaciones
China	44,7%
Francia	9,7%
Japón	6,5%
Italia	5,4%
Portugal	4,1%
Alemania	2,9%
Corea del Sur	2,7%
Polonia	2,6%
Rumania	2,2%
República Checa	2,1%

Fuente: Afi, Data Comex, MAPA

La producción porcina española ha sido el principal proveedor del mercado Chino, gravemente afectado por la rápida expansión de la peste porcina africana...

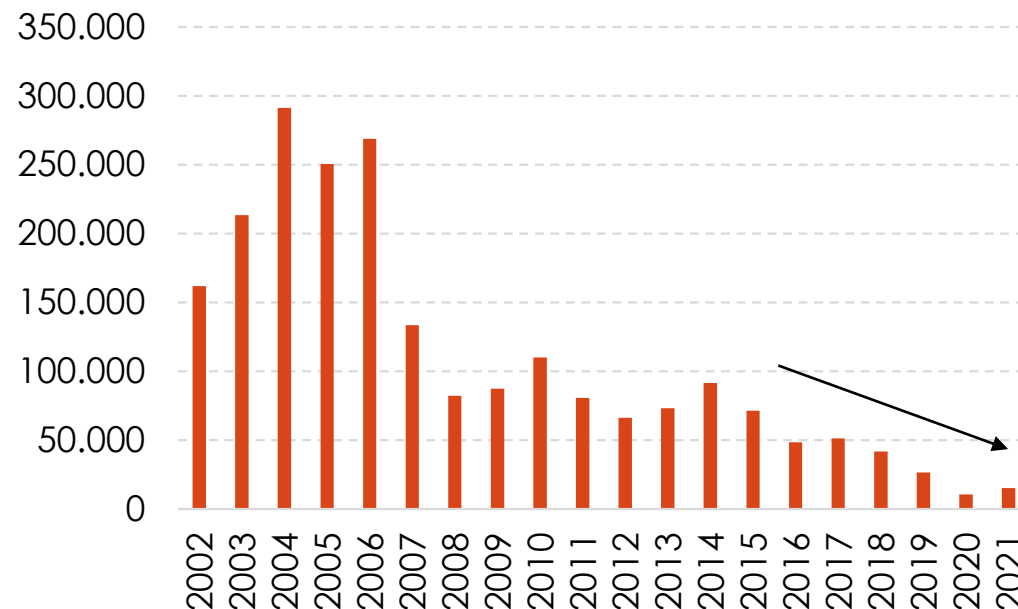
- Desde su punto máximo en 2013 (con 474.113 miles de cabezas), la **cabaña porcina china ha disminuido un 14,3% (en 2020)**. Este hecho ha repercutido directamente sobre el valor de las exportaciones, que han caído un 68,3% en los últimos 5 años.

Evolución del censo porcino en China
(miles de cabezas)



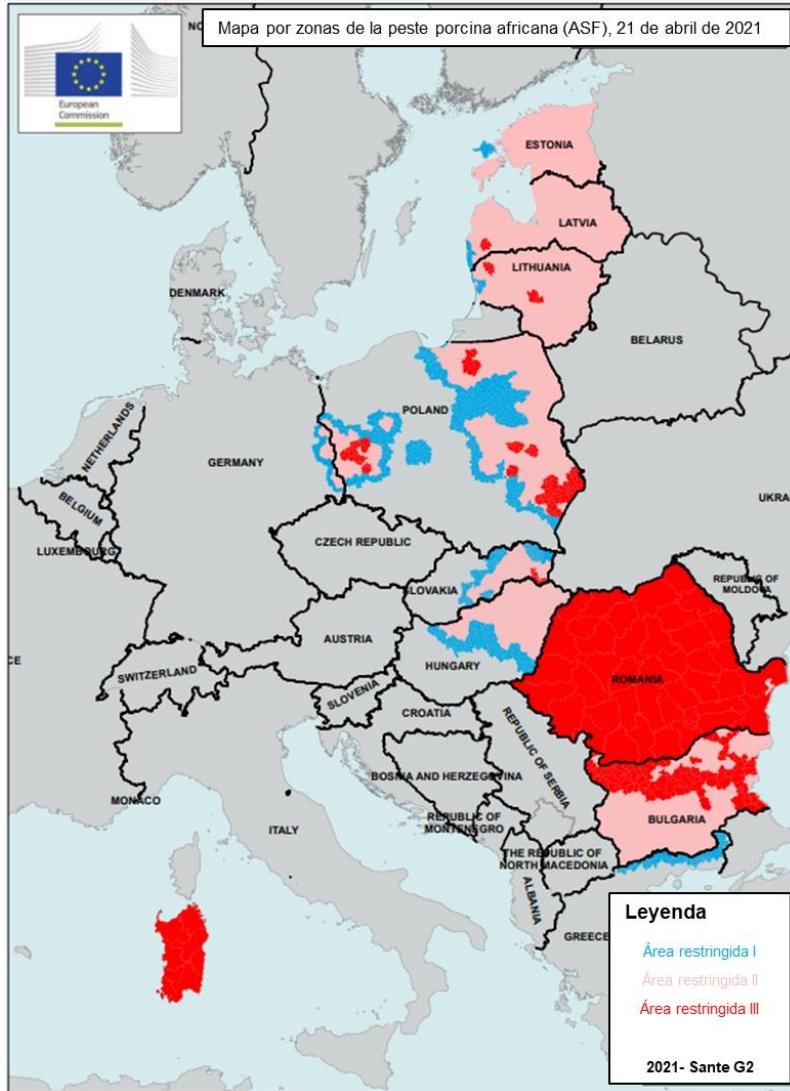
Fuente: Afi, CPP (Comunidad Profesional Porcina)

Exportaciones de carne de cerdo procedente de China
(Toneladas)



Fuente: Afi, ITC (International Trade Centre)

... permitiendo un incremento de cuota de mercado sobre nuestros principales competidores



- España ha sido capaz de aprovechar esta coyuntura internacional para expandir sus ventas internacionales, logrando representar un 2% del conjunto de exportaciones españolas en 2020, con un superávit de 6.283,8 millones de euros.

Evolución del valor de la exportación de carne de porcino de los principales competidores españoles
(tasa de variación anual en %, 2015 - 2020)

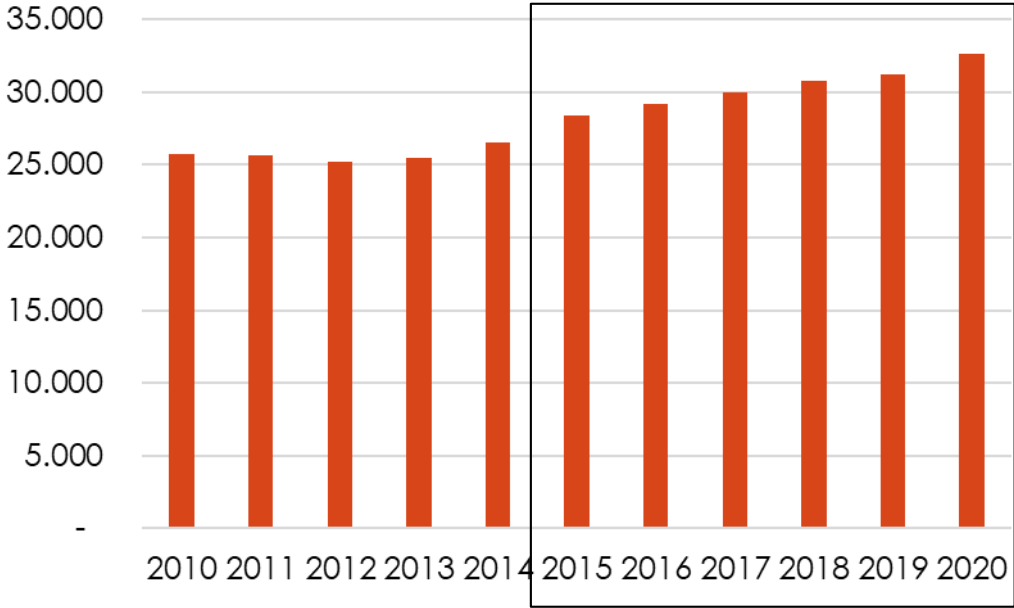
Países	CAGR 2015/2020
China	-28,3%
Bélgica	-5,7%
Hungría	-5,1%
Austria	-4,8%
Polonia	-4,5%
Alemania	-3,6%
Dinamarca	-3,4%
Irlanda	-2,6%
Canadá	-0,8%
Francia	-0,7%
España	+8,2%

Fuente: Afi, International Trade Center.

Así, debido al incremento de la demanda internacional, la producción de carne porcina en España se ha incrementado...

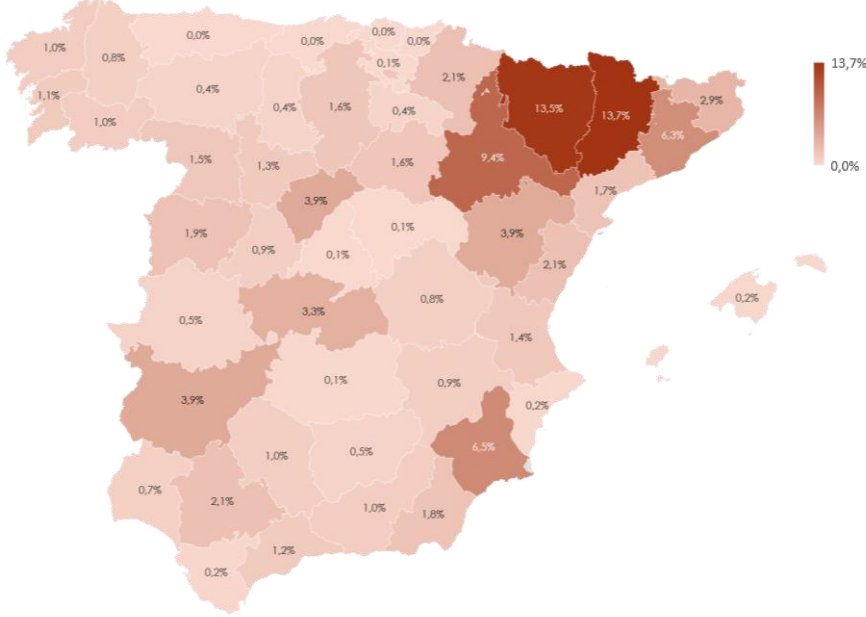
- En los últimos 5 años, la cabaña de porcino se ha **incrementado, en media, un 5,4% anual**, (30,3% de crecimiento global en el periodo), alcanzando la cifra de 32,7 millones de cabezas en 2020. Existen **amplias diferencias provinciales** en cuanto a la **concentración del censo**.

Evolución de la cabaña en España
(miles de cabezas, diciembre de cada año)



Fuente: Afi, MAPA

Censo de ganado porcino en España 2020
(% del total de cabezas por provincia)

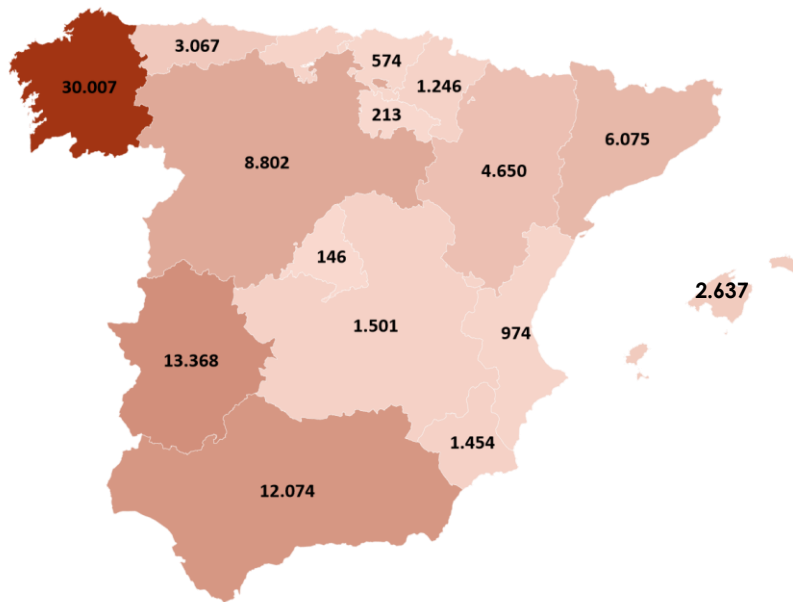


Fuente: Afi, Registro general de explotaciones ganaderas(REGA, MAPA)
* No se ha incorporado Canarias por el reducido peso de su cabaña (0,2%).

...dando lugar a un incremento de las explotaciones, particularmente diferenciadas entre las regiones del este (intensivas), y oeste (extensivas) peninsular

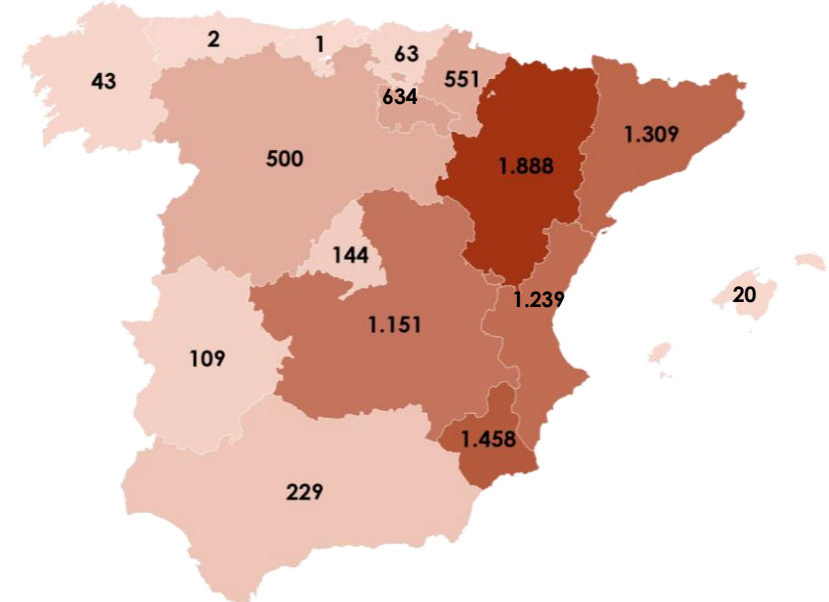
- Existen **88.437** explotaciones con actividad porcina reconocidas en España. Galicia, **Extremadura** y **Andalucía** lideran la clasificación con el 33,9%, 15,1% y 13,7%, respectivamente.
- Estas regiones, sin embargo, presentan una densidad de ganado menor a la media española (369 cabezas por explotación), **localizándose las mayores densidades en las regiones de Aragón, Murcia, Cataluña y Comunidad Valenciana.**

Distribución de las explotaciones por CCAA
(N.º de explotaciones con estado de alta, 2021)



Fuente: Afi, Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA, MAPA)

Densidad de las explotaciones por CCAA
(N.º de cabezas promedio por explotación, 2021)

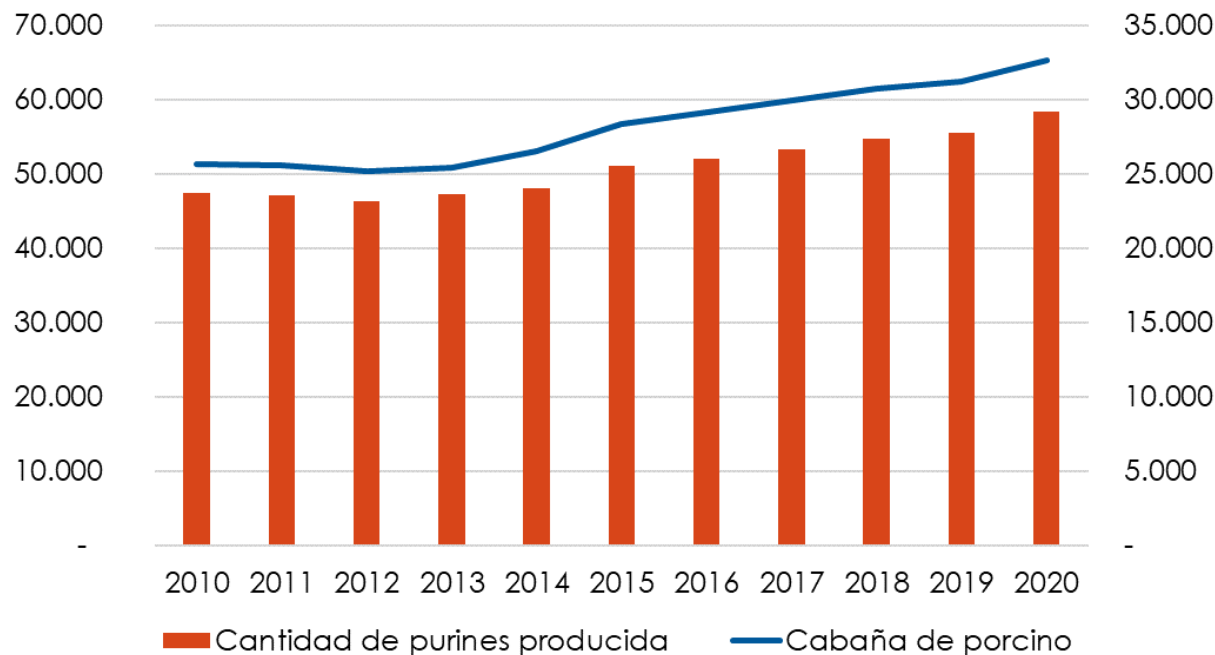


Fuente: Afi, Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA, MAPA)

Una de las principales consecuencias de esta expansión ha sido el aumento de los purines generados por las explotaciones ganaderas...

- Se estima que el sector porcino generó **en 2020 casi 60 millones de toneladas de purines**, un 21% más que en 2014.
- **El 90% de estos purines se vierten directamente como abono agrícola**, y hasta 2014, un 5,2% del total generado anualmente se gestionó en plantas de tratamiento.

Cantidad de purín porcino producido anualmente en España y censo anual
(Cantidad de purines en miles de toneladas/año, eje izquierdo; cabaña en miles de animales, eje derecho)



Fuente: Afi, MAPA

...lo que exige una gestión adecuada desde el punto de vista de la sostenibilidad medioambiental



La problemática relacionada con el purín

- Más del **30% de los purines se producen en zonas en las que no es posible su aprovechamiento.**
- La generación excedentaria de purines supone un importante problema ambiental, ya que su gestión inadecuada puede redundar en la **contaminación de cauces, aguas freáticas y suelos**, en **problemas de olores** y de almacenamiento, todo ello derivado del vertido de nitratos y fosfatos.
- En Cataluña más del 40% de las aguas subterráneas están por encima de los 50 ppm de nitratos.



El tratamiento como solución

- El tratamiento de los purines permite **reducir en un 65% la presencia de Nitrógeno en los purines.**
- Asimismo, la digestión anaerobia de los purines permite reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, y dar una salida viable al residuo: **Por cada tonelada de purines tratada en una planta, las emisiones de CO₂ generadas anualmente se reducen en 0,21 toneladas.**

Fuente: UAB, Condor, MAPA, ADAP

La regulación española establece el marco legal del tratamiento de los purines...

Partiendo de la premisa inicial de **limitar la generación de purines**

Reglamento (CE) 1069/2009

Reglamento (CE) 1069/2009

RD 324/2000

Jerarquía en la gestión de los purines

1

VALORIZACIÓN O REUTILIZACIÓN

Requisitos para el uso de los purines como **abono**

RD 324/2000

- ✓ Disponer de **balsas que eviten la filtración y contaminación** de las aguas
- ✓ **Distancia mín. a otras explotaciones para el uso como abono:**
 - 100m para explotaciones hasta 120 UGM
 - 200m para explotaciones de mayor capacidad y núcleos urbanos
- ✓ **Acreditación frente a CCAA de la superficie agrícola**
- ✓ **Límite de N en suelo para poder aplicar el abono:**
 - 170 kg de N por ha en zonas vulnerables
 - 210 kg de N por ha en el resto

2

TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO

RD 661/2007

Derechos y obligaciones de las instalaciones acogidas al régimen especial:

- ✓ Tarifa regulada (10,49c€/kWh)
- ✓ Período transitorio máx. de 15 años (2007 a 2022)
- ✓ Potencia nominal máx (67,5 Mwe)
- ✓ **Publicación de la cantidad de purines tratada el año anterior. En caso de incumplir** requisitos de eficiencia energética, tratamiento de <85% de la capacidad anual o tratamiento de mix de residuos, **la autorización puede ser revocada**

3

VERTIDO O ELIMINACIÓN

Reglamento (CE) Nº 1069/2009. Art. 13:

- ✓ Tratamiento de los productos incluidos en la categoría 2

RDL 16/2002:

- ✓ Transposición de la Directiva 96/61/CE (IPPC) de aplicación de las MTDs a las granjas de porcino

... del que se responsabilizan las plantas de tratamiento



Situación en España

- A pesar del crecimiento experimentando en la cabaña porcina en los últimos años y del aumento en la generación purines, **desde 2009 el número de plantas de tratamiento construidas sigue siendo el mismo.**
- La aprobación del **RD 413/2014 provocó que, durante el periodo 2014-2017, todas las plantas de tratamiento en España cerraran** por motivos de rentabilidad. **Progresivamente, muchas volvieron a la operatividad y, desde 2018 y hasta la fecha, hay 25 plantas de tratamiento operativas en nuestro país.**
- A pesar de ello, hay **cuatro plantas que continúan cerradas (dos en Soria, una en Jaén y otra en Murcia)**, a pesar de los intentos de diferentes gestores de volver a ponerlas en funcionamiento.
- **Por su parte, en 2018 Europa contaba con 7.000 plantas de tratamientos de purines**



Tecnología

- Es una **energía eficiente en la generación de calor (y electricidad) basada en la cogeneración, y distribuida** que a diferencia de la eólica y fotovoltaica, permite una **producción constante que no satura la red eléctrica de transporte y distribución en momentos puntuales.**

Fuente: CONAMA, EurObserv'ER, geniabioenergy

Estas plantas de tratamiento de purines tienen el potencial de contribuir a los objetivos de descarbonización de España

- El **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030** otorga especial relevancia al tratamiento de los purines en el plan de descarbonización de la economía española. Concretamente, la **medida 1.21. de Reducción de emisiones de GEI** en los sectores agrícola y ganadero sugiere:
 1. **Disminuir las emisiones de óxido nitroso (N₂O) causadas por la fertilización inapropiada**, y de NH₃ y CH₄ producidas por el alojamiento inadecuado de purines del porcino.
 2. **Separación sólido-líquido de purines:**
 1. Líquido: se empleará para el riego, aprovechando su valor fertilizante.
 2. Sólido: la fracción sólida representa un factor de conversión en metano (MCF) menor al correspondiente al almacenamiento líquido, a ser almacenada en lagunas anaeróbicas no cubiertas (en zonas de alta concentración ganadera).
- En este sentido, **las plantas de tratamiento de purines colaboran:**
 1. Reduciendo la producción de CO₂ y Nitrógeno del purín bruto
 2. Además, se reduce el contenido de nitrógeno total en el agua, en el nitrógeno amoniacal, de fósforo, y de otros patógenos como el *e.coli*.

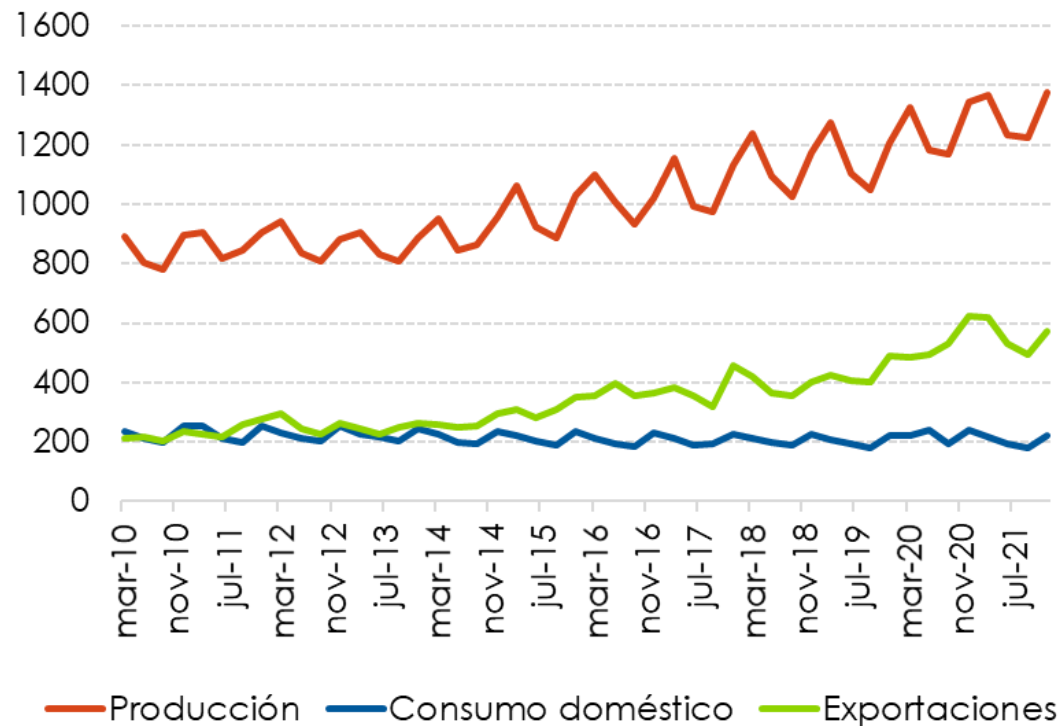
SEGUNDA SECCIÓN

2. Perspectivas de futuro del sector porcino en España, y sus implicaciones sobre la actividad de las plantas de tratamiento

La producción de carne de cerdo en España depende de las exportaciones y del consumo doméstico...

- La evolución de la producción de carne de cerdo en España responde principalmente a las variaciones (incrementos y caídas) en las exportaciones. El consumo doméstico, si bien es importante, permanece constante desde el año 2010.

Evolución trimestral de la producción, el consumo doméstico y las exportaciones de carne de porcino
(miles de toneladas, 1T2010 - 4T2021)



Fuente: Afi, 3tres3, MAPA

... de hecho, se estima que la evolución de las exportaciones es el principal determinante de la producción de carne porcina

- Un incremento de las exportaciones en un 1 p.p. implica un aumento de la producción de 0,19 p.p.
- Además, debido a que el consumo doméstico permanece relativamente constante, su efecto sobre la producción no se traslada en términos de variación: **Por cada 1.000 toneladas de consumo de carne de porcino en España, la producción únicamente se incrementa en un 0,01%.**

$$\Delta \ln(\text{Producción}) = \beta_1 \Delta \ln(\text{Exportaciones}) + \beta_2 \ln(\text{Consumo doméstico})$$

Resultados de la regresión que estima la producción de carne en función de las exportaciones y el consumo nacional

Y	X ₁	X ₂
Producción	Exportaciones	Consumo doméstico
betas	0,1932	0,0043
Error st.	0,0380	0,0011
R ²	69,5%	0,0312
t-value	5,0817	4,0210
p-value	0,00	0,00

Fuente: Afi

Esto se debe a que el consumo doméstico de carne de cerdo no se ve alterado severamente (inelástico) debido a cambios en el precio y en la renta

- Según estimaciones de Afi, un **incremento del precio del cerdo de un punto porcentual** conlleva un **descenso en el consumo de carne porcina de 0,94 p.p.**
- Además, un **incremento de la renta de los hogares de 1 p.p.** conlleva a un **aumento del consumo de carne de 0,93 p.p.**

Estimación de elasticidades Marshallianas de la industria cárnica

(puntos porcentuales de cambio en el consumo al variar el precio o la renta en un [1] punto porcentual)

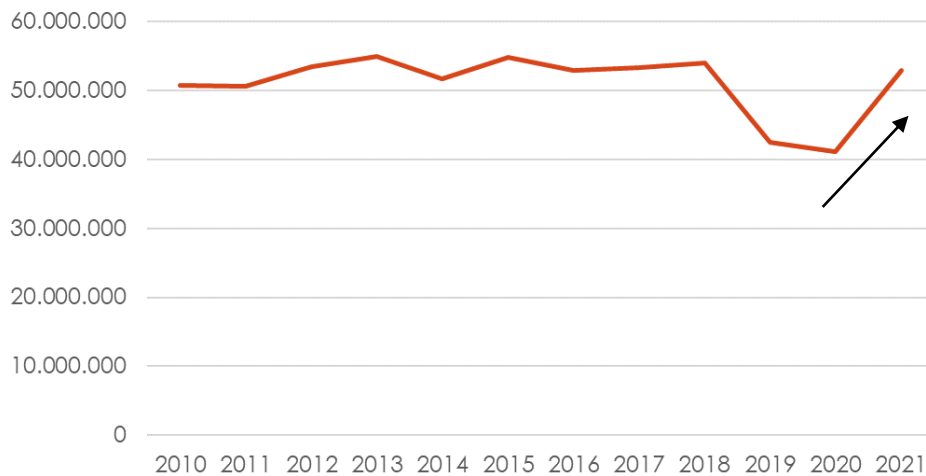
	Elasticidades cruzadas vía precios								Elasticidad Media de la Renta
	Porcino	Bovino	Aves	Ibérico	Conejo	Ovino/ Caprino	Otras carnes	Resto alimentos	
Porcino	-0,940	-0,355	-0,194	0,027	-0,013	-0,015	-0,032	0,589	0,933
Bovino	-0,555	-1,005	0,135	-0,077	0,161	0,105	-0,369	0,561	1,044
Aves	-0,309	0,120	-0,620	-0,039	-0,047	-0,215	-0,196	0,019	1,287
Ibérico	0,106	-0,301	-0,161	-0,789	-0,004	-0,186	-0,784	0,462	1,719
Conejo	-0,148	1,325	-0,373	0,001	-1,142	-0,243	-0,382	0,251	0,703
Ovino/Caprino	-0,082	0,308	-0,664	-0,148	-0,091	-0,583	-0,478	0,586	1,162
Otras carnes	-0,054	-0,272	-0,144	-0,151	-0,036	-0,116	-0,670	0,204	1,240
Resto alimentos	0,043	0,031	0,014	0,014	0,000	0,012	0,029	-1,105	0,962

Fuente: Afi, a partir de datos del MAPA

En exportaciones, China está limitando las importaciones de carne de cerdo, debido a que su producción doméstica se recupera...

- La **recuperación de la producción China** comienza a mostrar sus primeros efectos sobre las ventas españolas, que ya muestran una **tendencia a la baja desde finales de 2020**.
- El **gobierno chino está desincentivando las importaciones de carne de cerdo**, con el objetivo de potenciar la recuperación de su producción doméstica.

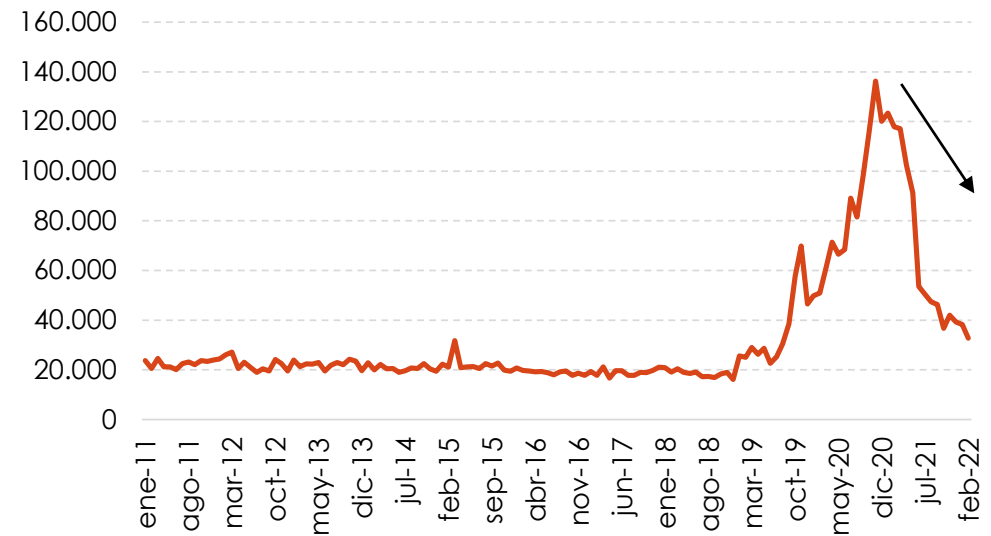
Evolución de la producción china de carne de porcino
(Toneladas, 2010-2021)



Fuente: Afi, 3tres3

* 2021 es estimación de la Oficina Nacional de Estadística de China

Evolución de las exportaciones de carne de cerdo españolas a China
(Toneladas, 2010-2021)

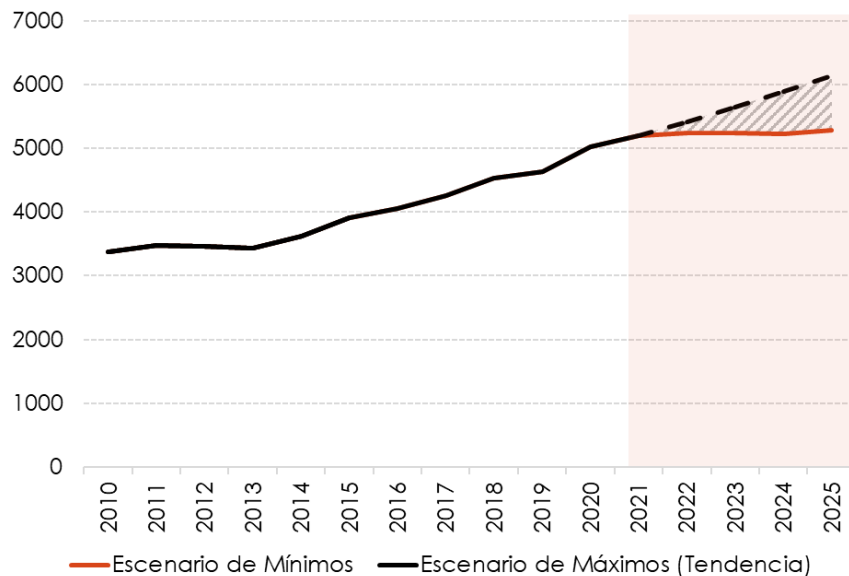


Fuente: Afi, International Trade Centre

... lo que podría frenar el crecimiento de la producción en España, si bien otros destinos han compensado esta pérdida

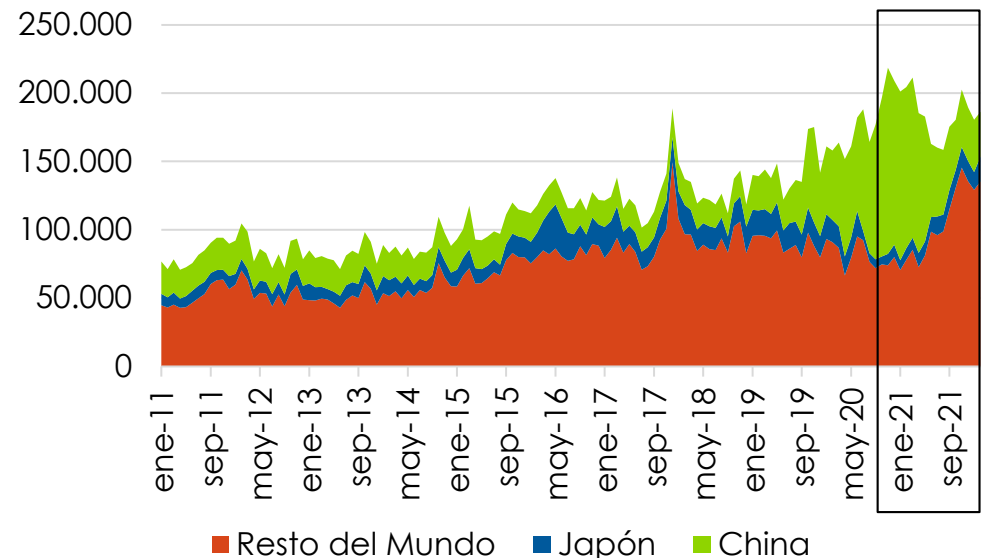
- Si las **exportaciones españolas a China** volvieran a su nivel pre-PPA, el potencial de **producción de carne en España** se vería afectado, limitando su crecimiento en los próximos años.
- Por ello, **la propia industria cárnica considera imperativo diversificar los esfuerzos comerciales** hacia otros destinos, por ahora encontrando mercado en Italia y en países del este Europeo.

Escenarios máximos y mínimos* de evolución de la producción de carne de cerdo en España (miles de toneladas)



Fuente: Afi, MAPA, ITC

Exportaciones españolas de carne de cerdo por destino. (Toneladas, enero 2011 - febrero 2022)



* El escenario de máximos alarga la tendencia observada en los últimos años, por lo que la hipótesis de partida es que las exportaciones de carne de cerdo continúan creciendo a ritmos similares a los experimentados recientemente. En el escenario de mínimos se contempla un descenso significativo de las exportaciones a China, asumiendo que, en 2024, se alcanzan un peso sobre el total de exportaciones igual al nivel pre- peste porcina (8,5% de las exports). Más info en Anexo

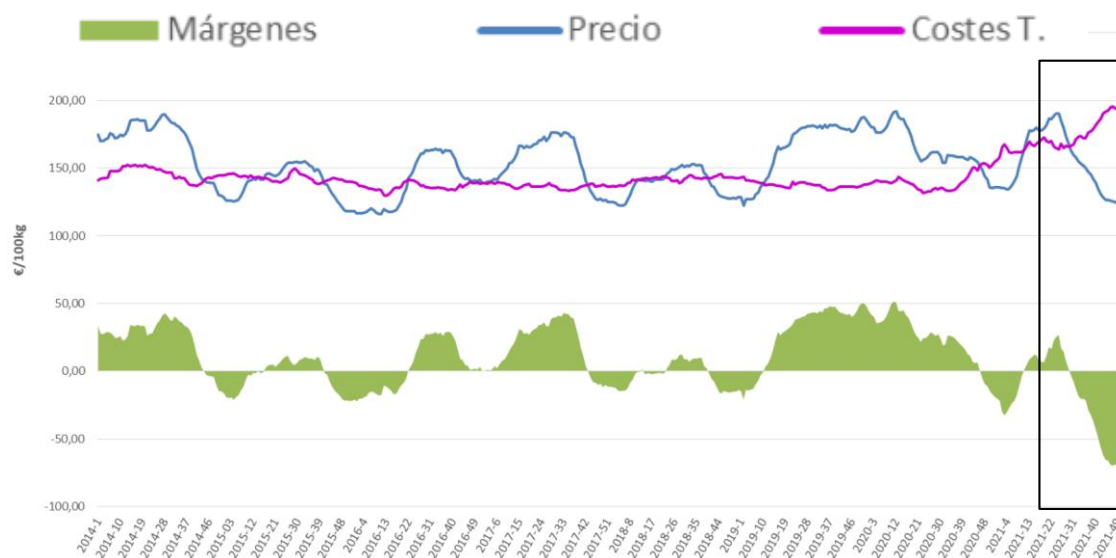
Además, por el lado de la oferta, la estructura de costes puede afectar a la rentabilidad del sector

- Las **disrupciones económicas mundiales por el lado de la oferta** (como la invasión rusa a Ucrania) han afectado al funcionamiento de las cadenas globales de valor.
- El **incremento del coste de las materias primas** subsecuente puede afectar muy negativamente al sector, por la vía de **menores márgenes comerciales, poniendo en peligro la rentabilidad del negocio porcino**.

Cotizaciones de materias primas en el sector porcino
(mercado mayorista de Barcelona, Marzo 2022)

España - Barcelona		
 Trigo 72 PE destino Barc...	350 EUR/t	▲ 14,0%
1 mar		
 Maíz destino Barcelona	327 EUR/t	▲ 11,6%
1 mar		
 Grasa 3º/5º destino Barc...	1280 EUR/t	▲ 2,4%
1 mar		
 Cebada 62-64 PE desti...	319 EUR/t	▲ 8,9%
1 mar		
 Harina soja 47% origen...	523 EUR/t	▲ 2,8%
1 mar		
 Índice materias primas ...	409.94 EUR/t	▲ 7,6%
4 mar		

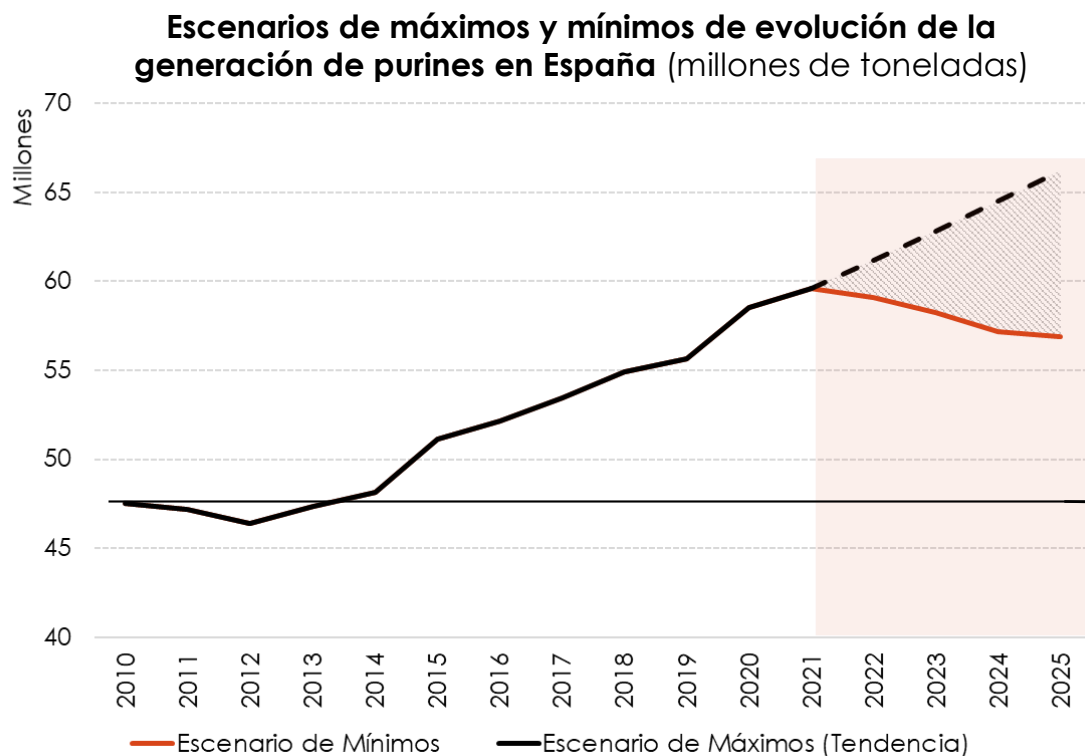
Relación de costes de producción y precio de la carne
(€/1.000kg, carne clase E, 2014-2021)



Fuente: Afi, MAPA

Con todo ello, España continuará siendo uno de los principales productores de carne de porcino (y purines) del mundo

- La generación de purines por parte del sector porcino español continuará siendo una de las más importantes a nivel mundial. Consecuentemente, **la necesidad de procesar una cantidad mayor de purines, y de una manera más eficiente**, se agravará en los próximos años.



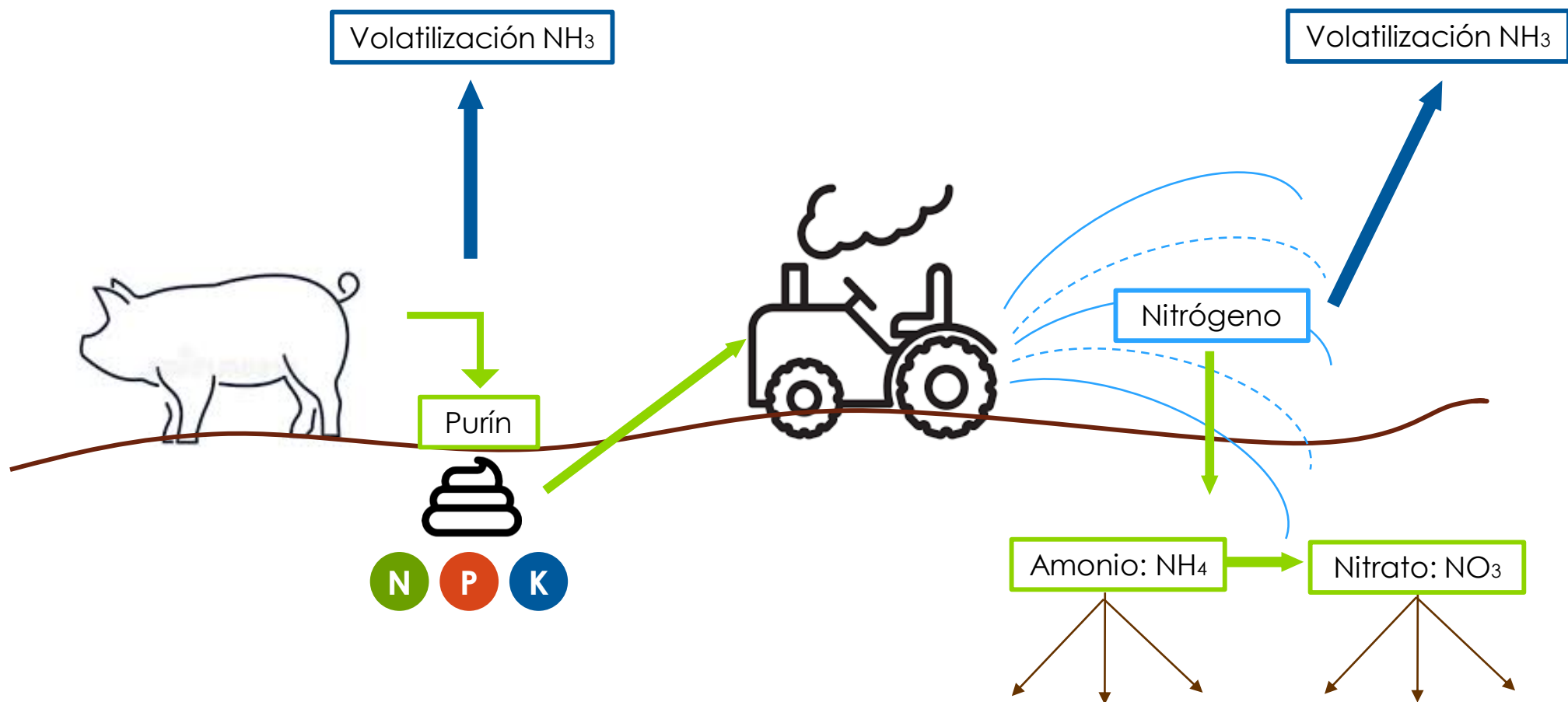
Desde 2009, el nº de plantas de tratamiento de purines se ha mantenido constante, en torno a 25 instalaciones. Por lo tanto, **el volumen excedentario de purines no ha parado de crecer.**

Fuente: Afi, MAPA

TERCERA SECCIÓN

3. Contribución de las plantas de tratamiento de purines a la sostenibilidad medioambiental

El impacto ambiental de los purines antes de su tratamiento: abono rico en Nitrógeno, Fósforo, y Potasio; pero con riesgos medioambientales (NO_3 , NH_3).



Uso como abono orgánico / fertilizante

Aplicación de los purines como **fertilizantes orgánicos** suministradores de **N, P y K al suelo agrícola**.

Problemáticas

- ✓ **Aplicación excesiva en cantidad por periodo, tipo de suelo y tipo de cultivo**

Volatilización del NH₃

Filtración de N a aguas subterráneas y atmósfera

Procesos intermedios

Almacenamiento

Problemáticas

- ✓ Utilización de **balsas sin las condiciones de impermeabilización** → Filtrado de N al suelo y aguas
- ✓ Se implementó en Aragón, con resultado nulo

Emisión de GEI

NH₃

CH₄

Soluciones Intermedias

- ✓ **Acidificación** → Evitar volatilización de NH₃
- ✓ **Separación S/L** → Reducir emisiones y facilitar gestión y transporte.

Purín Excedentario

Solución

Plantas de cogeneración

Deshidratación de purines mediante la aplicación de la **cogeneración**

↓
Energía Térmica

↓
Energía Eléctrica

Complementariamente...

Plantas de biogás

Proceso de **digestión anaeróbica** sobre purines → Producto: **CH₄, CO₂ y otros gases**

↙
Energía Térmica

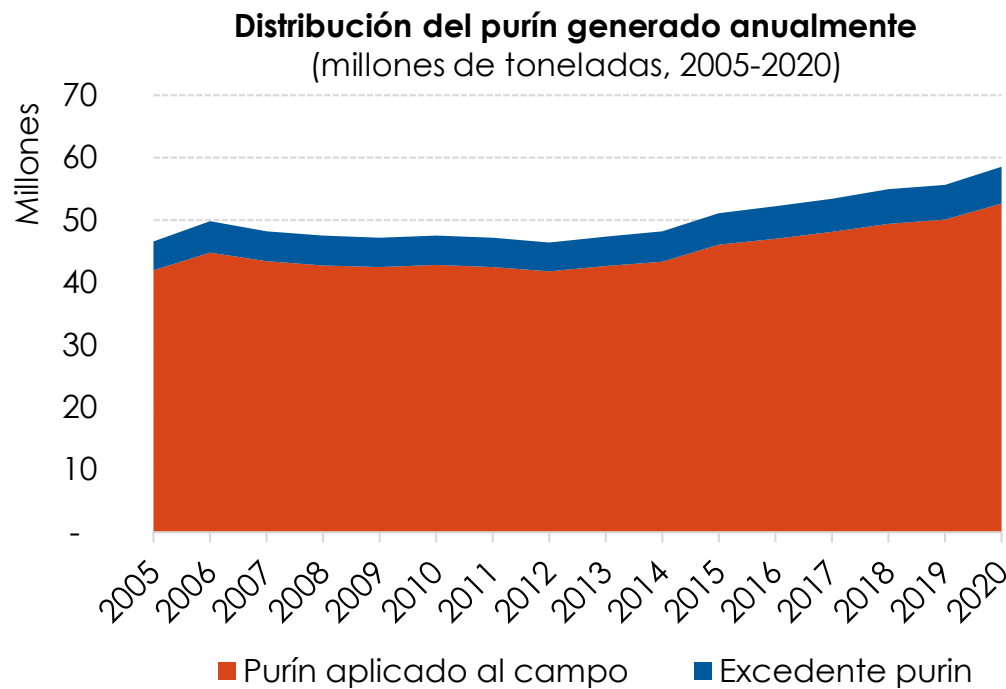
↘
Energía Eléctrica

No emisión CH₄

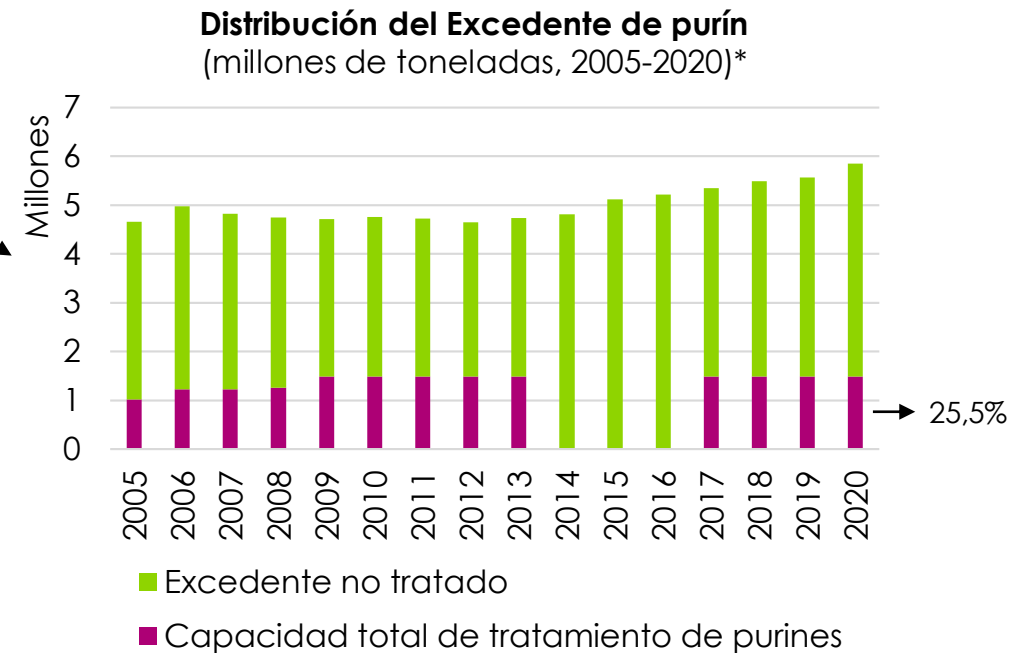
∇ Emisiones de CO₂

Debido a la importancia de la cabaña porcina, y a que no se han construido más plantas de tratamiento, la presión sobre la actividad ha crecido mucho...

- Del total de purines generados en un año, el 90% se aplican al campo, mientras que el **10% restante debe ser procesado en plantas de tratamiento.**
- En 2020, España contaba con el **potencial para tratar únicamente el 25,5% de objetivo necesario.**



Fuente: Afi, MAPA

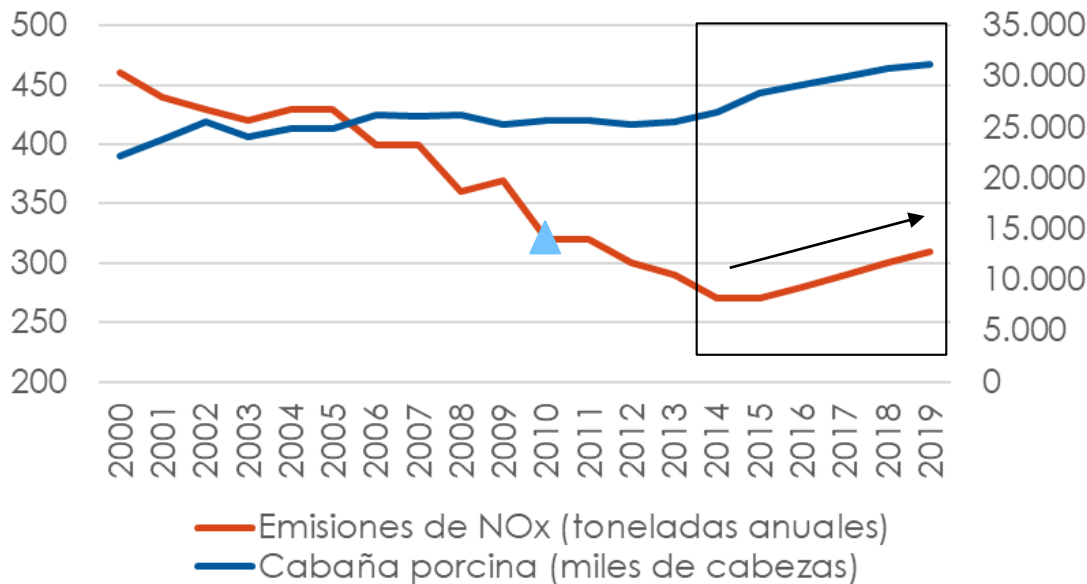


* La aprobación del RD 413/2014 provocó durante el periodo 2014-2017 el cierre por motivos de rentabilidad de todas las plantas de tratamiento.

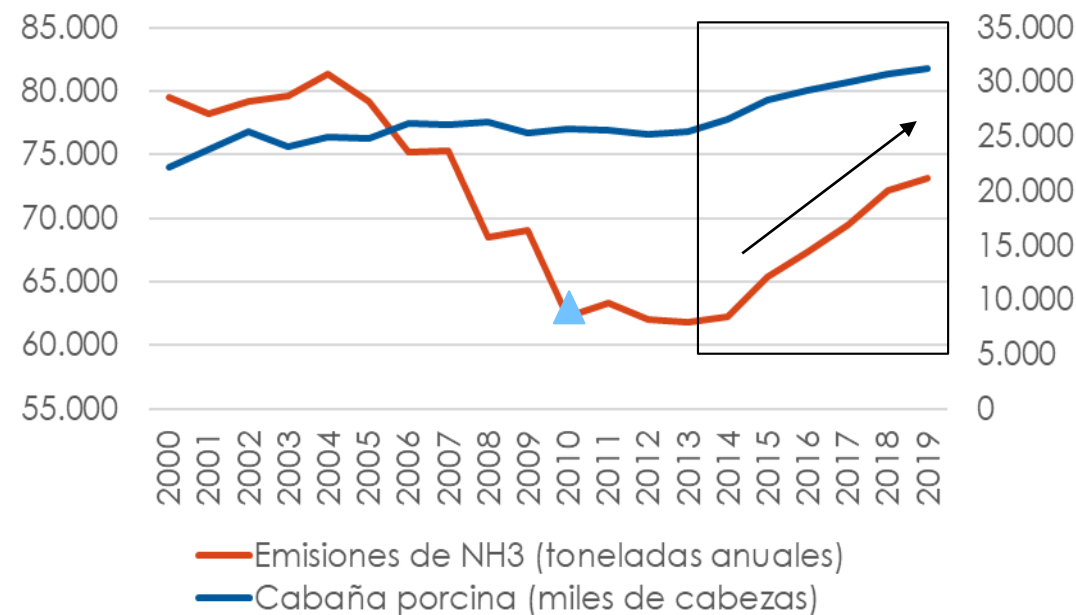
...lo que ha llevado a un incremento también en las emisiones de óxido de nitrógeno y amoniaco

- Entre la gran cantidad de emisiones de GEI que el sector porcino genera, las de **amoniaco y óxido de nitrógeno** suponen un verdadero problema para España, habiéndose **incrementado en un 3,3% y 2,8% de forma anual desde 2014**, respectivamente.

Emisiones de Nox del sector y crecimiento de la cabaña
(Emisiones en tn. anuales, eje izquierdo; cabaña en miles de cabezas, eje derecho)



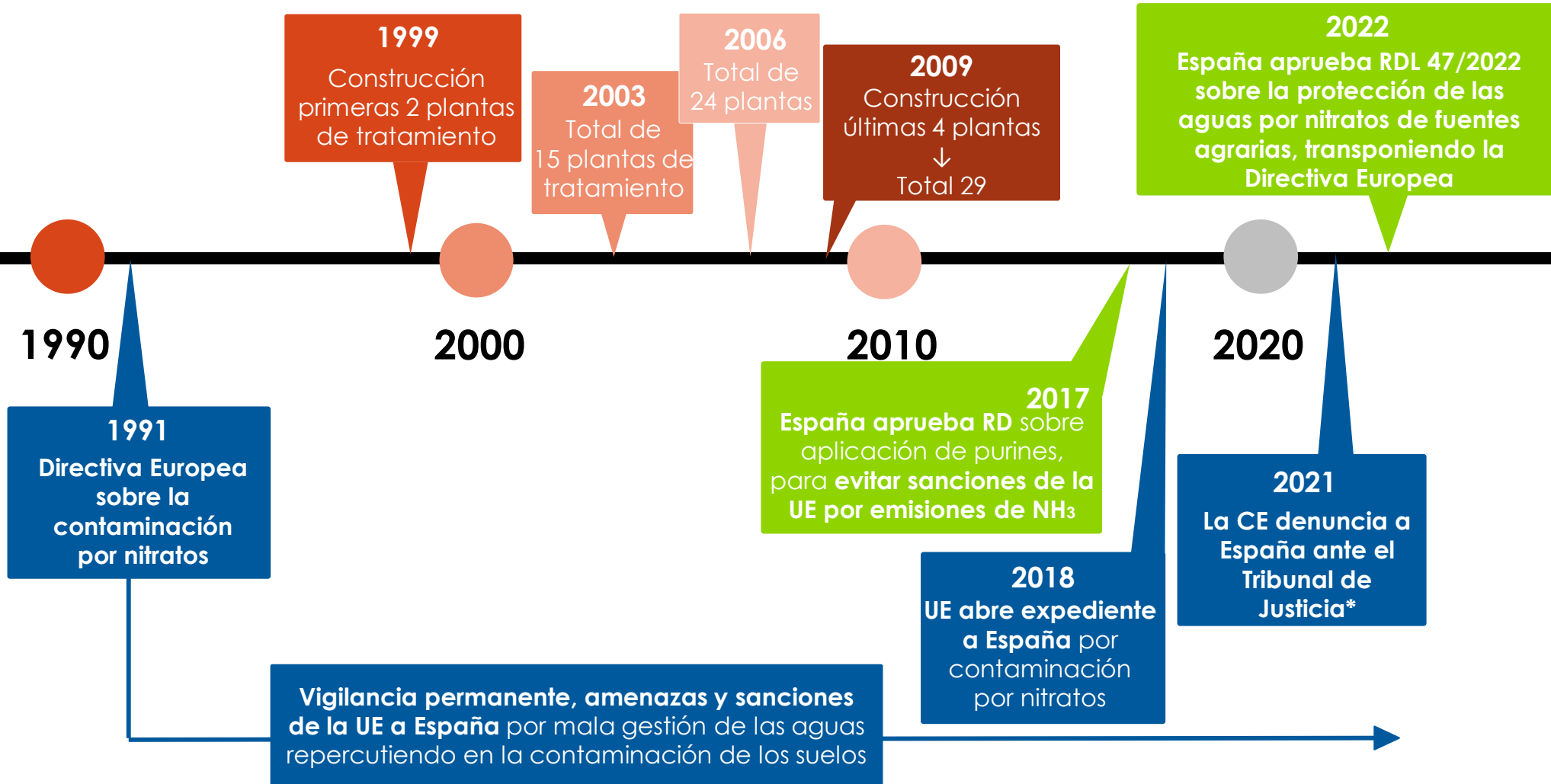
Emisiones de NH3 del sector y crecimiento de la cabaña
(Emisiones en tn. anuales, eje izquierdo; cabaña en miles de cabezas, eje derecho)



Construcción últimas 4 plantas tratamiento de purines

Fuente: Afi, Eurostat

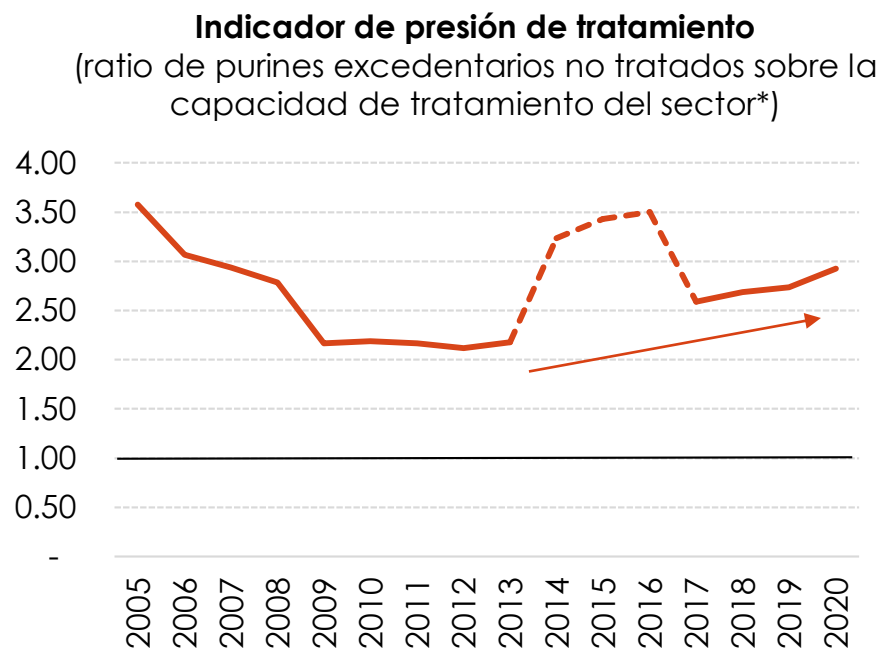
El incumplimiento por parte de España de la Directiva sobre la contaminación por nitratos ha sido denunciado ante el Tribunal de Justicia Europeo



* https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6265

El sector propone el mantenimiento y prolongación de la vida útil de las plantas de tratamiento existentes...

- En 2020, más de 4,3 millones de toneladas de purines se quedaron sin tratar, ya que el excedente de purines agrícolas sobrepasó significativamente la capacidad de tratamiento de las plantas.
- En los próximos años, **varias de las plantas de tratamiento que hoy operan en España llegarán al final de su vida útil**, lo que incrementará tanto la presión de tratamiento como el impacto medioambiental del purín. **Desde el sector se aboga por la ampliación de esta vida útil.**



Fuente: Afi, MAPA

Más presión sobre las plantas de tratamiento

* La aprobación del RD 413/2014 provocó durante el periodo 2014-2017 el cierre por motivos de rentabilidad de todas las plantas de tratamiento.

... ya que los nuevos desarrollos tecnológicos (como usar energía termosolar en la codigestión) todavía no ofrecen una alternativa viable para descarbonizar las plantas...

Análisis de tecnologías no térmicas para el tratamiento de purines en España

EMPRESA /TECNOLOGIA	TIPO TRATAMIENTO Tratamientos parciales	EFLUENTES	IMPLANTACION	COMENTARIOS
SELCO /ECOPURIN	F/Q diversos	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Castellón	Planta piloto (**) No operativa
URBASER La Salzedella			Castellón	Sin actividad (***)
URBASER Sant Mateu			Castellón	Sin actividad (***)
URBASER Albocàsser			Castellón	Sin actividad (***)
URBASER La Todolella			Castellón	Sin actividad (***)
URBASER Vall d'Alba			Castellón	Sin actividad (***)
TRADEPUR / BAKALAN	F/Q	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Almargen (Málaga) Granja	No operativa Problemas sociales
EDAPUR/EDARAC	F/Q con NDN	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego		
ABT/ CARBOFIL	Biologico aerobio NDN	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Calldetenes (Barcelona) Granja	40 m3/dia (*)
SEARSA	Biologico SBR	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Sant Climent de Peralta(B) Granja	1m3/dia
DEBIAR	F/Q con NDN	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Prats de Lluçanes (Barna) Granja	No se sabe si opera
CyCLUS	F/Q	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	El Coronil (Sevilla)	Planta piloto
ADE/BIOTEC	Electrofiltración	Fracción solida lodo húmedo Agua para riego	Toledo Carranza (S. Sebastian)	Planta piloto No operativa

Fuente: Afi, MAPA

... y la generación de biogás exclusivamente con purines tiene rendimientos ineficientes

- La **mayor limitación de la biodigestión de purines es su escasa producción de biogás**, como consecuencia de la poca cantidad de materia orgánica contenida en ellos (menos del 5%).
- Por ello, **la codigestión de purines debe realizarse con otros subproductos para alcanzar rendimientos suficientes** (como el estiércol, la gallinaza, subproductos de origen vegetal y otros subproductos agroalimentarios).

Producción eléctrica y reducción de emisiones del biogás generado por los diferentes subproductos agroindustriales

	Producción		Emisiones de GEI (Kg CO2/m3 o Tm)		
	BIOOGAS (m3 /m3 o Tm)	ELECTRICIDAD (Kwh/m3 o Tm)	EVITADAS	GESTIÓN ESTIÉRCOLES	TOTAL EMISIONES
PURINES	10,82	30,30	10,18	162,30	172,48
ESTIÉRCOL Y GALLINAZA	36,46	102,09	34,30	73,00	107,30
SANDACH *	201,69	564,73	189,75	0,00	189,75
AGROALIMENTARIOS	76,56	214,37	72,03	0,00	72,03
HARINAS *	469	1.313,20	441,24	0,00	441,24

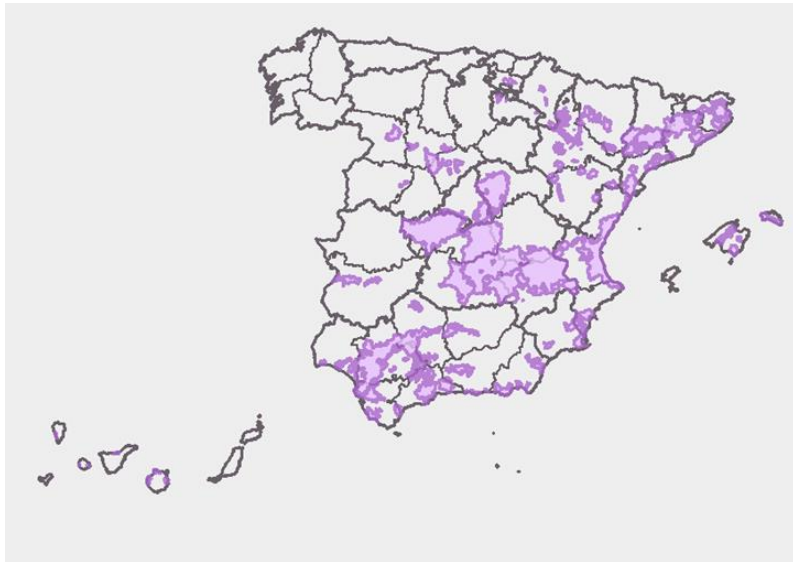
Fuente: Afi, MARM (2010)

* Aunque cabe destacar que la producción eléctrica y la reducción de emisiones de SANDACH y harinas son situaciones teóricas, ya que estos productos por sus características solo pueden digerirse en pequeñas proporciones

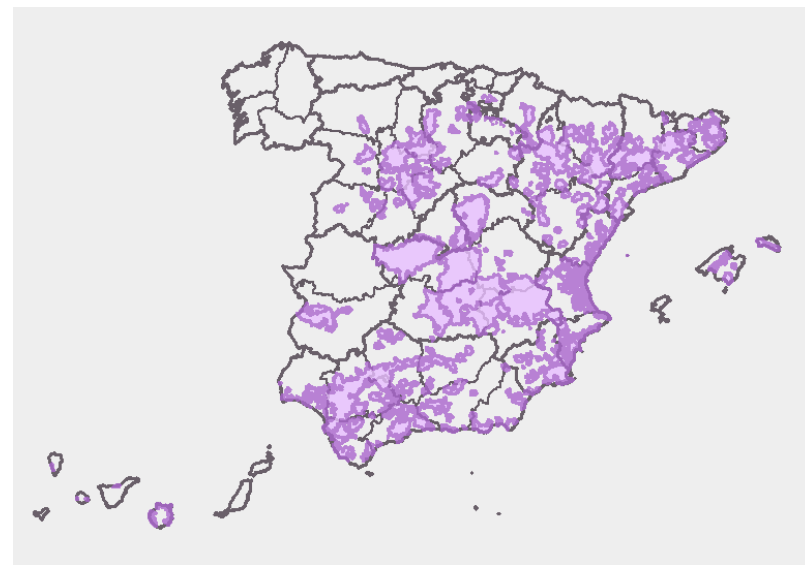
De momento, la falta de medidas efectivas ha supuesto un aumento de las zonas vulnerables por contaminación de nitratos en España...

- El uso inadecuado por exceso, forma y momento de aplicación, de los nitratos incluidos en los fertilizantes (orgánicos y químicos) **da lugar a la contaminación de las aguas subterráneas***.
- Este problema ha adquirido una **dimensión especialmente grave en Cataluña y Aragón**, donde **la superficie declarada como zona vulnerable alcanza el 40% y el 30% del territorio**, respectivamente.

Zonas vulnerables por contaminación de nitratos a nivel nacional (2012)



Zonas vulnerables por contaminación de nitratos a nivel nacional (2021)



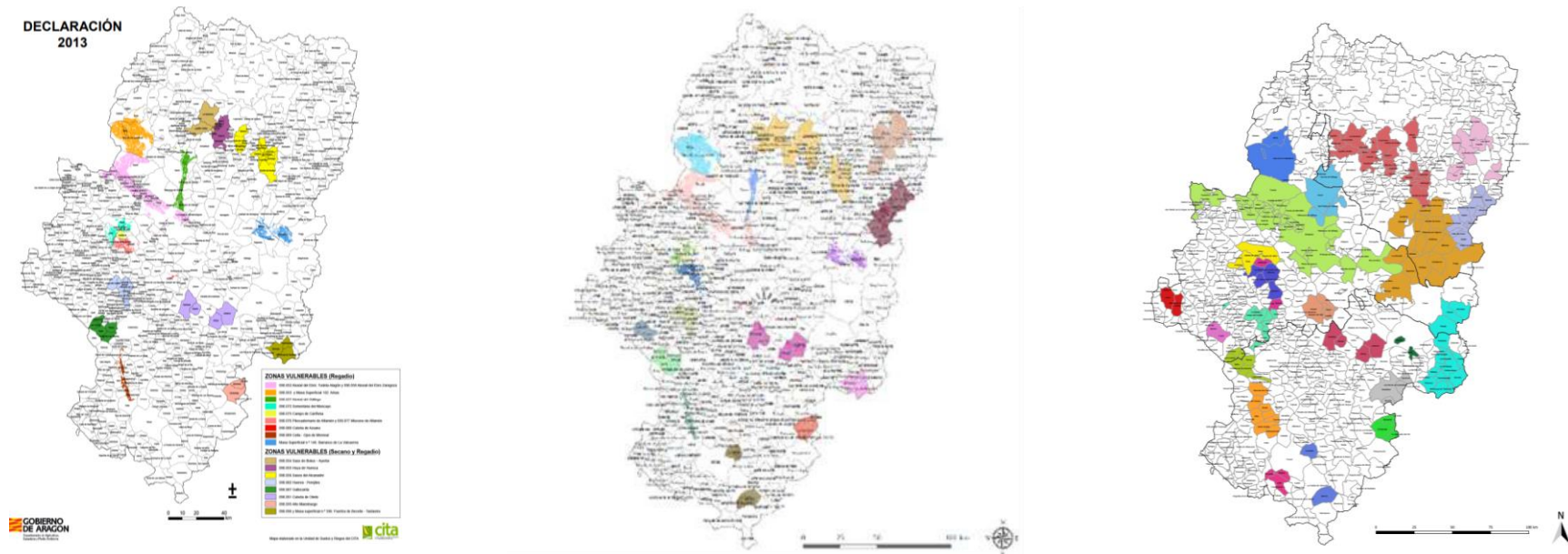
Fuente: Afi, MAPA

* La última actualización del mapa de aguas afectadas por contaminación publicada por el MITECO (Mayo 2022) confirma que la situación continúa sin mejorar (ver Anexo).

...particularmente en Aragón, donde las zonas vulnerables no han parado de crecer desde 2013...

- El Gobierno de Aragón, en sucesivas declaraciones, ha ido aumentando el número de zonas vulnerables. En 2013 representaban un 7,56% de la superficie total de Aragón, mientras que en 2021 alcanzaban el 29,51%, afectando a más de 14.000 kilómetros cuadrados.

Zonas vulnerables a la contaminación por aguas de nitratos (de izquierda a derecha: años 2013, 2019, y 2021)



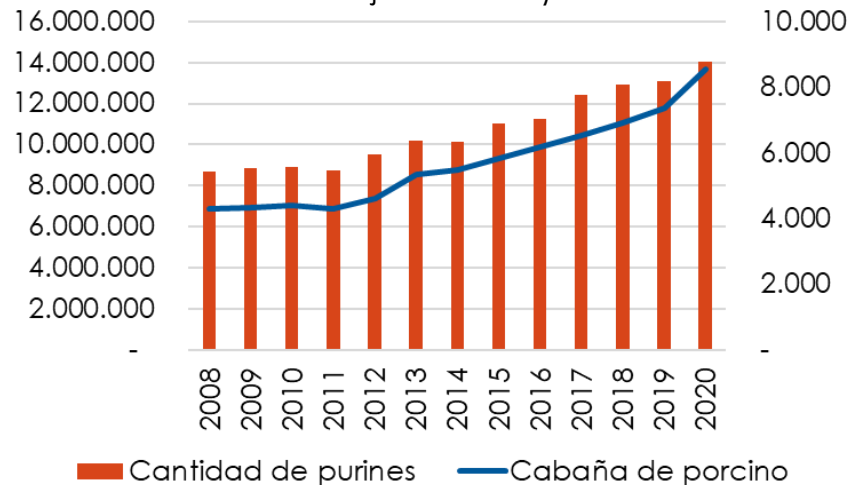
Fuente: Afi, Gobierno de Aragón

... debido a que la región cuenta únicamente con cuatro plantas de tratamiento para mitigar el impacto ambiental...

- El **Gobierno de Aragón ha realizado diferentes actuaciones –como fomentar las plantas de biogás–, pero con escasos resultados**, como se plasma en el incremento de las zonas vulnerables. Asimismo, y a pesar del crecimiento de la cabaña desde 2008, **no se ha instalado ninguna planta de cogeneración adicional**.
- Asimismo, la construcción y puesta en marcha de **nuevas plantas de biogás** es un **proceso largo**, y cuya técnica todavía no se ha perfeccionado. Además, aunque este tipo de plantas se constituyen como un aprovechamiento adicional de los purines, siguen sin resolver el problema de las emisiones de amoniaco.

Cantidad de purines porcino producido anualmente en Aragón y censo anual

(tn. de purín, eje izquierdo; cabaña en miles de cabezas, eje derecho)



Plantas de tratamiento de purines en Aragón

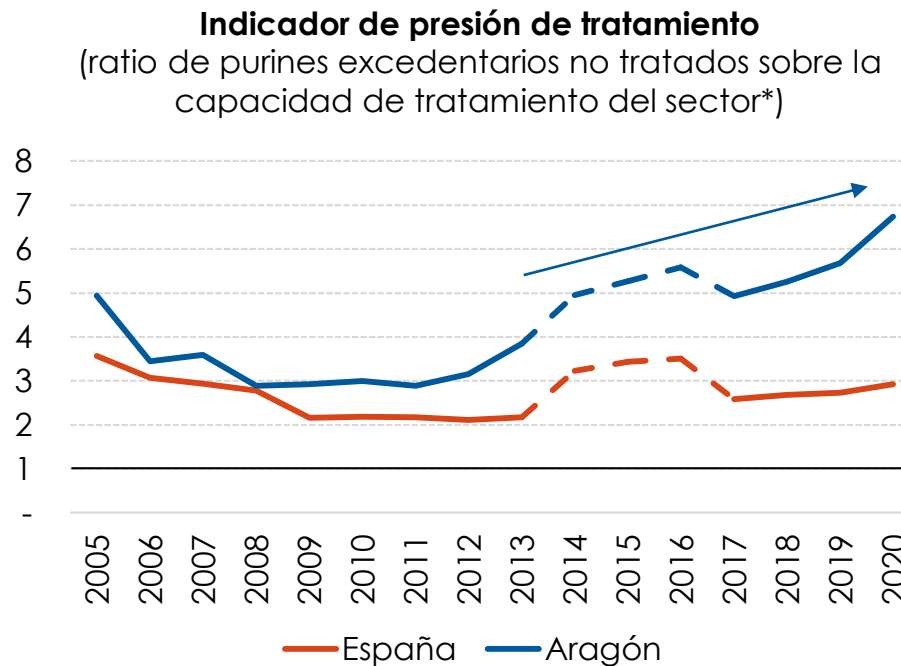
Año puesta en marcha	Planta	Municipio de la instalación	Provincia
2001	Altorricón	Altorricón	Huesca
2006	Monzón	Monzón	Huesca
2006	Fonz	Fonz	Huesca
2008	Cinca Medio	Monzón	Huesca

*Nota: La capacidad de tratamiento de cada una de las plantas está aproximada según si están entre las de mayor y menor capacidad.

Fuente: Afi, MAPA, Gobierno de Aragón

... lo que reclama el mantenimiento de la vida útil de las plantas en actual funcionamiento

- En comparación con la situación nacional, **Aragón requiere de todavía más capacidad para hacer frente a su producción de purín excedentario no tratado.**
- Esta capacidad debe comenzar por la **estabilización de las plantas de tratamiento existentes**, prolongando su vida útil, y por la construcción de nuevas en el medio y largo plazo.



Más presión sobre las plantas de tratamiento

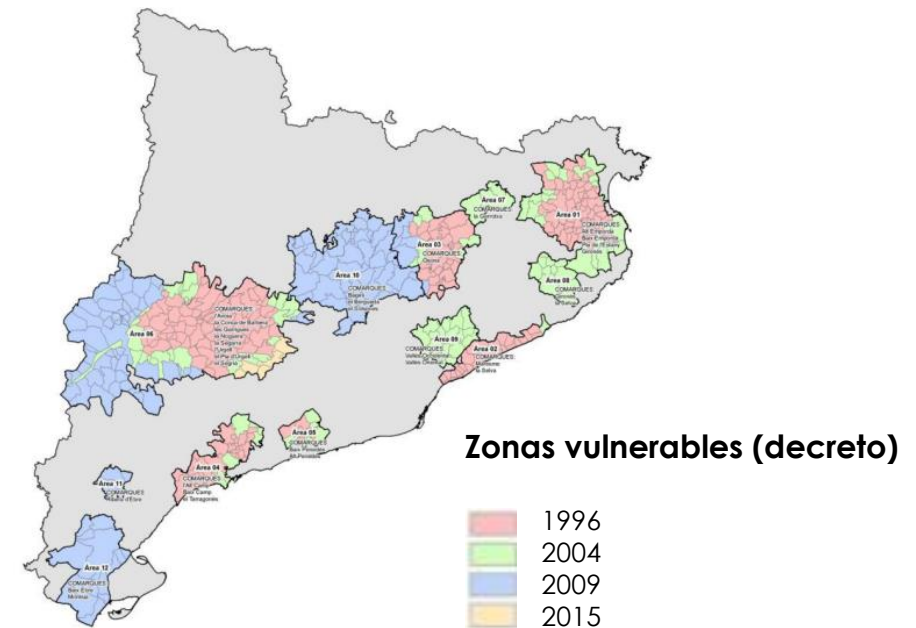
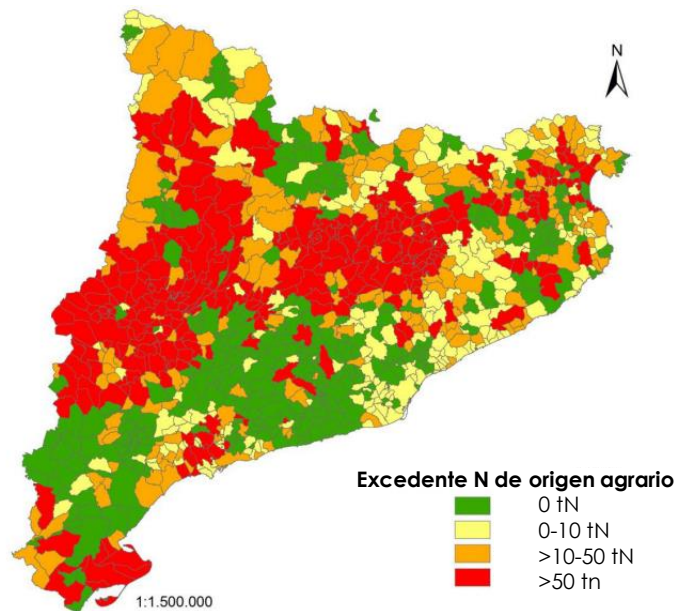
* La aprobación del RD 413/2014 provocó durante el periodo 2014-2017 el cierre por motivos de rentabilidad de todas las plantas de tratamiento.

Fuente: Afi, MAPA

Cataluña también registra una creciente cantidad de zonas vulnerables y acuíferos contaminados...

- La sobreutilización del purín como abono, y su inadecuado almacenaje, produce **filtraciones que tienen como resultado la contaminación de aguas**.
- La Agencia Catalana del Agua señala que existe una clara correspondencia entre las zonas con exceso de producción de nitrógeno de origen agrario y las zonas declaradas vulnerables.

Situación actual de excedente de N en los municipios de Cataluña Zonas declaradas vulnerables por la contaminación de nitrógenos (tn. de N excedentario por ha por municipios; 2016)



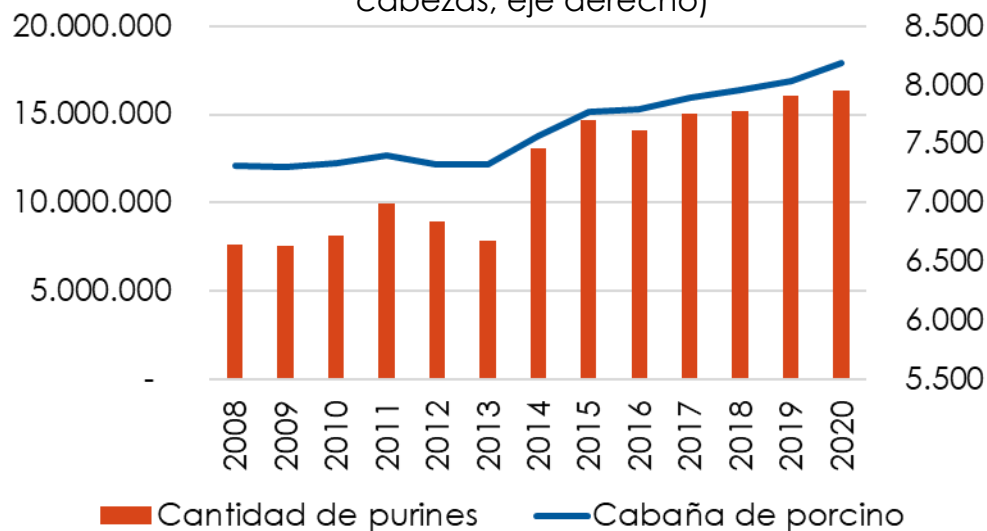
Fuente: ACA

... debido también a que únicamente cuenta con seis plantas de tratamiento...

- Según se intensificaba la problemática, **la Generalitat amplió el número de zonas vulnerables**, en las que los requerimientos, las limitaciones y la supervisión dificultaban el uso de purines como fertilizantes.
- Las **plantas de tratamiento de purines han contribuido a la reducción de la contaminación de nitratos, amoniaco y GEI**. Pero **desde 2009, el número de plantas ha permanecido constante**.

Cantidad de purines porcino producido anualmente en Cataluña y censo anual

(tn. de purín, eje izquierdo; cabaña en miles de cabezas, eje derecho)



Plantas de tratamiento de purines en Cataluña

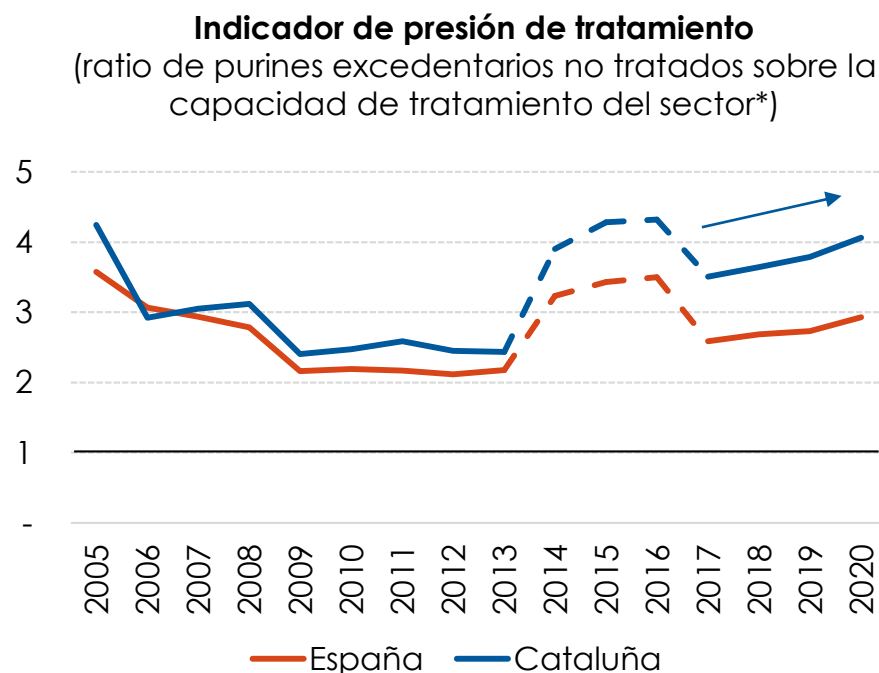
Año puesta en marcha	Planta	Municipio de la instalación	Provincia
1999	Alcarrás	Alcarrás	Lleida
1999	Voltregá	Masiesde Voltregá	Barcelona
2001	Juneda	Juneda	Lleida
2004	Vag	Juneda	Lleida
2006	Corcó	Santa María de Corcó	Barcelona
2009	Sava	Miralcamp	Lleida

*Nota: La capacidad de tratamiento de las plantas es aproximada.

Fuente: Afi, ACA, MAPA

... lo que reclama el mantenimiento y prolongación de la vida útil de las plantas de tratamiento existentes

- Al igual que con Aragón, **la situación en Cataluña está más deteriorada que la nacional**. Por tanto, es importante mantener y mejorar las actuales plantas de tratamiento, y la construcción de otras nuevas para hacer frente a la cantidad de purines excedentario no tratados.



Fuente: Afi, MAPA

* La aprobación del RD 413/2014 provocó durante el periodo 2014-2017 el cierre por motivos de rentabilidad de todas las plantas de tratamiento.

En conclusión



- La **cabaña porcina española no ha dejado de crecer en los últimos años**, convirtiéndose en la más numerosa de Europa.
- Por ello, el sector se ha convertido en un **vector de crecimiento importante en la economía española**, generando muchos puestos de trabajo.
- La expansión de la cabaña ha generado un **incremento sostenido de los purines**.



- **Las perspectivas de evolución del sector son positivas**, y seguirá contribuyendo al crecimiento de la economía española.
- Esta continuidad, sin embargo, conlleva a su vez **una mayor generación de purines** para tratar.

En conclusión



- **La gestión de purines no aplicables al campo se configura como una prioridad medioambiental**, por la emisión de GEI y la contaminación de los suelos.
- Es urgente **consolidar la capacidad de tratamiento** de estos purines, **mediante la prolongación de la vida útil de las plantas existentes**, junto con la inversión en su mejora y modernización.
- Este esfuerzo deberá combinarse a medio y largo plazo con la inversión en **la construcción de nuevas plantas que exploren tecnologías innovadoras**.

ANEXO A: Hipótesis de estimaciones, y bibliografía

España es una de las mayores emisoras de amoniacaco y de nitratos en el agua subterránea

- Debido a que España tiene una de las mayores cabañas de porcino de la Unión Europea, también es **uno de los principales emisores de Amoniacaco (directamente derivados de explotaciones de porcino), y vertidos de nitratos en agua.**
- A pesar de ello, **España tiene un tejido de plantas de tratamiento de purines inferior en número a nuestros homólogos europeos**, lo que se traduce en mayores tasas de contaminación por cabeza de porcino.

Relación de cabaña de porcino con emisiones de amoniacaco derivadas los purines del cerdo, y contaminación de acuíferos subterráneos (2019)

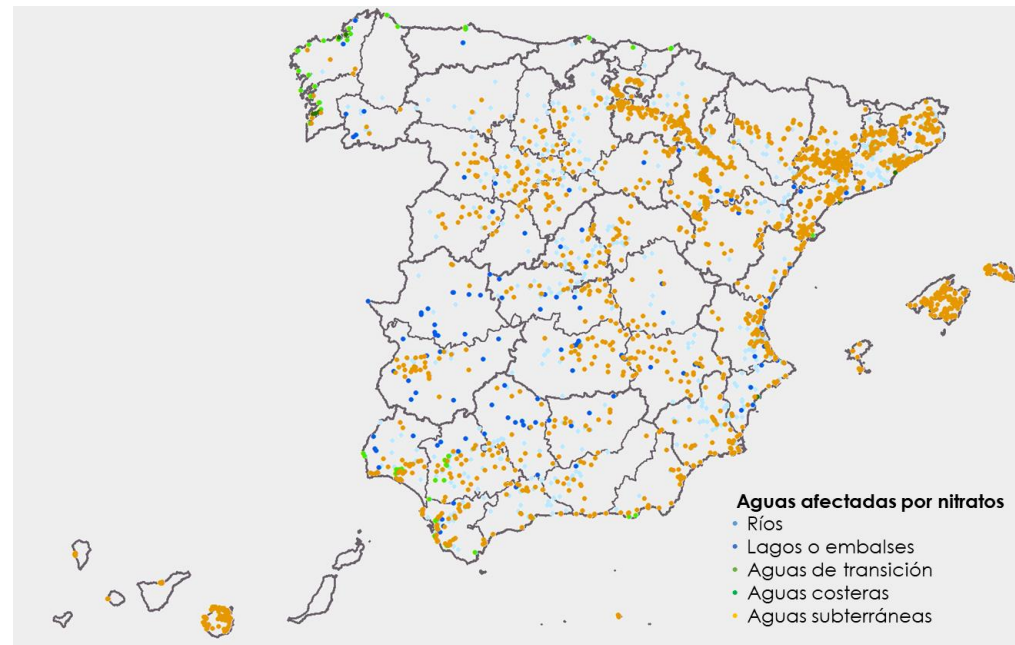
	Cabaña porcino (miles de cabezas, 2021)	Amoniacaco del porcino (toneladas, 2019)	Nitratos en agua subterránea (mg NO ₃ por litro, 2018)
España	34.454,09	73.150	50,10
Alemania	23.762,30	88.490	27,50
Francia	12.941,00	36.530	19,80
UE-27	141.698,54	384.640	21,50

Fuente: Afi, Eurostat

La contaminación de las aguas subterráneas continúa siendo un problema a nivel nacional que afecta especialmente a zonas del Levante y la cuenca del Ebro

- El MITECO ha publicado recientemente el nuevo **mapa de aguas contaminadas por nitratos**, que continúa mostrando la **preocupante contaminación de las aguas subterráneas**. Por ello, el Ministerio ha abierto de nuevo el plazo para que las **Comunidades Autónomas revisen la delimitación de sus zonas vulnerables**.

Aguas afectadas por nitratos según el RD 47/2022 (2022)



Fuente: MITECO

Ratios de generación de purines por ganado

Fuentes de la literatura en las que se recogen estimaciones sobre generación de purines

Estimación de la cantidad de purín porcino producida anualmente en España según diversos autores (t/año)

Fuente	Cantidad de purines t/año	Año ^a
Martínez Almela, J. (25)	47.035.440	1996
Plaza et al. (21 pág. 83)	49.000.000	1997
Babot et al. (26)	39.000.000	2000
Proyecto PROBIOGÁS (27)	23.430.166	2007
Grupo de Trabajo sobre Biogás (28)	45.960.512	2008
Foged et al. (29)	25.494.000	2009

Nota. La estimación de la cantidad de purines es resultado del producto del nº de cerdos (agrupados en distintas categorías) por la cantidad excretada por animal. Fuente: Elaboración propia.

^a Hace referencia al año en el que se realizó el censo utilizado para calcular la cantidad total de purines.

Cantidad de purines excretada por animal y día según varios autores (l/día/animal)

Tipo de ganado (plaza)	Martínez Almela y Plaza, C. ^a	Proyecto PROBIOGÁS	Grupo de Trabajo sobre Biogás	Foged	RD 324/2000
Cerda ciclo cerrado	7	-	-	-	48,6
Cerda con lechones hasta destete 0-6 kg	7	-	-	-	13,97
Cerda con lechones 0-20 kg	7	-	-	-	16,76
Cerda de reposición	7	3,33	-	-	6,85
Lechones 6-20 kg	7	0,33	1	1,37	1,12
Cerdo 20-50 kg	7	-	-	-	4,93
Cerdo 50-100 kg	7	-	-	-	6,85
Cerdo cebo 20-100 kg	7	3,33	5,76	-	16,77
Verracos	7	7	-	-	5,89
Cerdas ^b	7	7	15	21,1	-

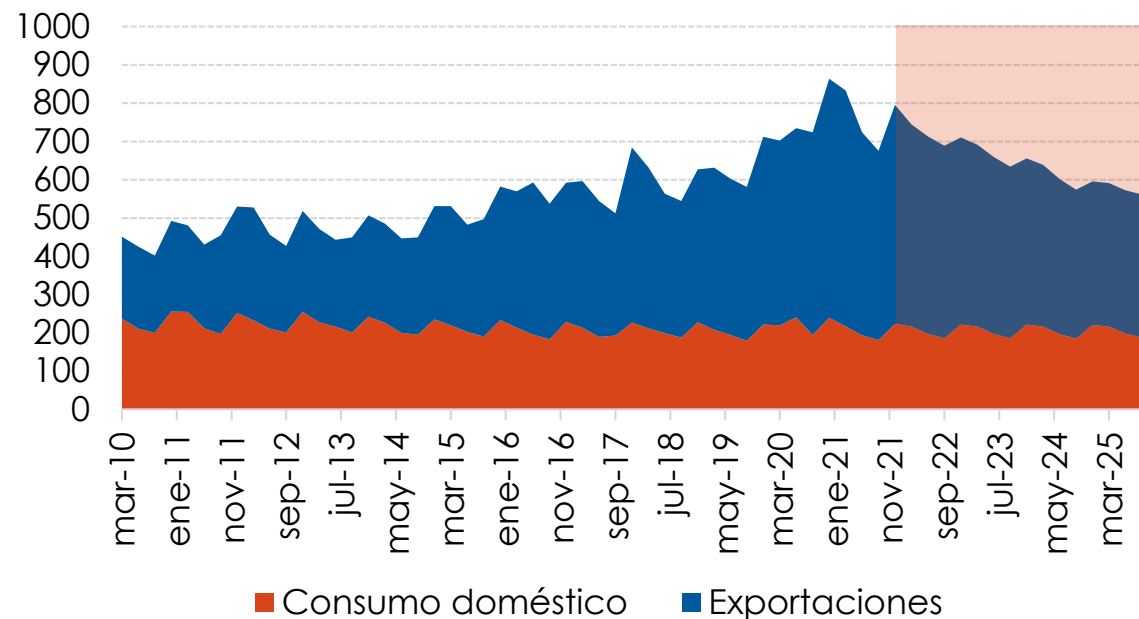
Nota. En el Real Decreto 324/2000 (Anexo I) aparecen los valores expresados en m³/año. En esta tabla se presentan en litros/día con el fin de homogeneizar la presentación de resultados con las obtenidas del resto de autores. Además, de esta forma, las diferencias pueden apreciarse con mayor claridad al considerarse una unidad de tiempo más manejable. Fuente: elaboración propia.

Fuente: Estudio de la viabilidad técnico-económica del proyecto de construcción y operación de varias plantas de biodigestión de purines porcinos (Gil, 2017)

Resumen de hipótesis para el escenario de mínimos

- En el escenario de mínimos, el consumo de carne de cerdo en el ámbito doméstico permanece constante, en torno a los 200-300 mil toneladas de carne por trimestre.
- Las exportaciones decrecen de los máximos alcanzados en 2020 (~ 800 mil toneladas trimestrales), hasta menos de 600 mil toneladas. Las exportaciones a otros países permanecen constantes. Las exportaciones chinas decrecen progresivamente hasta niveles pre-Peste Porcina Africana (2014), el que se alcanza a finales de 2024 (en base a estimaciones del sector).

Resumen de hipótesis para el escenario de mínimos en producción
(miles de toneladas, trimestral, 1T10-4T25). Estimación Afi.



Fuente: Afi, MAPA, ITC

Bibliografía

Fuentes de datos:

- Condorchem Envitech
- Eurostat
- European Biogas Association
- Genia Bioenergy
- International Trade Center (ITC)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)
- Oficina Nacional de Estadística China
- Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA)
- Secretaría de Estado de Comercio. DATACOMEX
- Universidad Autónoma de Barcelona

Documentos:

- CONAMA (2018). RUMBO 20.30 Para la descarbonización ahora el biogás.
- EUROBSERV'ER (2020). BIOGAS BAROMETER
- Gil Cornide, J. I. (2017). Estudio de la viabilidad técnico-económica del proyecto de construcción y operación de varias plantas de biodigestión de purines porcinos
- Grupo AN. Plantas centralizadas de digestión anaerobia para producción de biogás.
- LIFE + MANEV (2015). Evaluation of manure management systems in Europe
- MARM (2010). El sector del biogás agroindustrial en España.



© 2022 Afi. Todos los derechos reservados.