



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES,  
ICADE

# La Ganadería en España: Estudio del coste energético y social de sus tipologías.

MADRID | 1 Abril 2022

**Resumen:**

El presente trabajo tiene como propósito el analizar la situación general de la ganadería en España, para determinar métodos alternativos menos contaminantes y más eficientes energéticamente, estudiando los diferentes sectores ganaderos y sus sistemas productivos; su volumen, su interés socio-económico, y el uso de la electricidad dentro de las diferentes explotaciones. Seguidamente se analizarán los principales impactos ambientales negativos que dicho sector ganadero ocasiona al medio ambiente.

Para su correcta aplicación y dada su gran complejidad, se han estudiado diversas fuentes creando una importante recopilación de data y una base para futuros proyectos sobre esta cuestión.

En último lugar, se propondrán múltiples alternativas y medidas con objeto de mejorar la situación actual y mitigar los efectos contaminantes de dichas explotaciones ganaderas.

**Palabras clave:**

Ganadería, Energías, Ecología, Explotaciones ganaderas, Equino, Ovino Aviar, Bovino, Porcino

## **Abstract:**

The purpose of this paper is to analyze the general situation of livestock in Spain, to determine less polluting and more energy efficient alternative methods, studying the different livestock sectors and their production systems; its volume, its socio-economic interest, and the use of electricity within the different farms. Next, the main negative environmental impacts that the livestock sector causes to the environment will be analyzed.

For its correct application and given its great complexity, various sources have been studied, creating an important collection of data and a basis for future projects on the matter.

Finally, multiple alternatives and measures will be proposed in order to improve the current situation and mitigate the polluting effects of said livestock farms.

## **Key words:**

Animal husbandry, Ecology, Cattle raising, Energies, Livestock farming, Equine, Ovine, Avian, Bovine, Porcine

# ÍNDICE

<b>LISTADO DE GRÁFICOS Y TABLAS</b>	<b>2</b>
<b>LISTADO DE ACRÓNIMOS</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Justificación del trabajo</b>	<b>3</b>
<b>1.2 OBJETIVOS, METODOLOGÍA y ESTRUCTURA</b>	<b>4</b>
1.2.1 Objetivos	4
1.2.2 Metodología	4
1.2.3 Estructura	4
<b>2 ESTADO DE LA CUESTIÓN: LA GANADERÍA EN ESPAÑA</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2.2 TIPOS DE GANADERÍA EN ESPAÑA</b>	<b>7</b>
2.2.1 Equino	7
2.2.1.1 Volumen	7
2.2.1.2 Interés económico y social	8
2.2.1.3 Necesidades energéticas	10
2.2.1.4 Sustitutos energéticos	10
2.2.2 Ovino	11
2.2.2.1 Volumen	11
2.2.2.2 Interés económico y social	12
2.2.2.3 Necesidades energéticas	13
2.2.2.4 Sustitutos	14
2.2.3 Aviar	14
2.2.3.1 Volumen	14
2.2.3.2 Interés económico y social	15
2.2.3.3 Necesidades energéticas	17
2.2.3.4 Sustitutos	18
2.2.4 Bovino	19
2.2.4.1 Volumen	19
2.2.4.2 Interés económico y social	20
2.2.4.3 Necesidades energéticas	21
2.2.4.4 Sustitutos	21
2.2.5 Porcina	23
2.2.5.1 Volumen	23
2.2.5.3 Necesidades energéticas	25
2.2.5.4 Sustitutos	26
<b>2.3 ANÁLISIS ENERGÉTICO GENERAL</b>	<b>27</b>
<b>2.4 REPERCUSIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA GANADERÍA</b>	<b>28</b>
<b>3 CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>4 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>30</b>

## **LISTADO DE GRÁFICOS Y TABLAS**

**Gráfico 1: Censo de la Evolución del ganado en España (1865-2010)**

**Gráfico 2: Tabla de explotaciones totales equinas**

**Gráfico 3: Evolución de la producción total de carne de equino en España**

**Gráfico 4: Tabla de explotaciones totales ovinas**

**Gráfico 5: Datos 2013 basado en la auditoría a 35 explotaciones ovinas (Castilla-León)**

**Gráfico 6: Tabla de explotaciones totales aviar**

**Gráfico 7: Valor de la producción final ganadera (2019)**

**Gráfico 8: Consumo eléctrico en explotaciones de puesta (2016)**

**Gráfico 9: Tabla de explotaciones totales bovinas**

**Gráfico 10: Valor de la producción de carne de vacuno en la EU (2020)**

**Gráfico 11: Consumo eléctrico de equipos en explotaciones de vacuno de leche (2013)**

**Gráfico 12: Tabla de explotaciones totales porcinas**

**Gráfico 13: Tabla de evolución del censo del ganado porcino en España**

**Gráfico 14: Producción de carne de cerdo en la UE (2020)**

## **LISTADO DE ACRÓNIMOS**

<b>CC.AA.</b>	<b>Comunidades Autónomas</b>
<b>EE. UU.</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>GEI</b>	<b>Gases de efecto invernadero</b>
<b>INE</b>	<b>Instituto Nacional de Estadística</b>
<b>INFOLAC</b>	<b>Sistema Unificado de información del sector lácteo</b>
<b>MAPAMA</b>	<b>Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de España</b>
<b>UE</b>	<b>Unión Europea</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Justificación del trabajo

Durante los últimos años el sector ganadero se ha visto como objetivo de críticas debido a la producción de gases de efecto invernadero (en adelante GEI) estrechamente relacionados con la rapidez del cambio climático, uno de los mayores retos medioambientales a los que se enfrenta nuestra sociedad. Según Milera (2011). Para conseguir un modelo adecuado de transición ecológica el primer paso es conocer y realizar una sistematización de cómo está el en este sector ganadero en España. (Milera, 2011)

El presente trabajo de investigación ha sido un reto desde muchos puntos de vista. En todo el tiempo del que se ha dispuesto para investigar se han encontrado dificultades de diversa índole, incluso se han tenido altibajos tanto en la motivación del investigador, por los escasos hallazgos relevantes para la realización de la investigación en todas las tipologías de ganadería en España.

No se logra un abordaje completo del *coste económico, ecológico y social de la transformación de sistemas de producción de energías tradicionales a fuentes de energías alternativas en todo el sector de la ganadería en España*, como era la principal motivación del investigador, pero se aporta con rigor científico información para futuras investigaciones, sobre el estado de la cuestión de la ganadería en España.

## 1.2 OBJETIVOS, METODOLOGÍA y ESTRUCTURA

### 1.2.1 Objetivos

El propósito y los **objetivos** de este trabajo son:

- ✓ Analizar la situación de la Ganadería en España.
- ✓ Investigar si las fuentes de energía en la ganadería en España son las más adecuadas tanto a nivel económico como ecológico y posibles alternativas a las fuentes de energías tradicionales.

### 1.2.2 Metodología

En cuanto a metodología, este trabajo se fundamenta en la revisión de la literatura, de dos bases de datos fundamentales, El Instituto Nacional de Estadística (INE) y en documentos académicos, en su mayoría localizados a través de *Google Academic*.

(Ver Anexo 1: Tabla de revisión de literatura con enlaces)

Para la metodología se ha empleado un método inductivo de los datos brutos sobre ganadería en España, no se ha tendido acceso a ello de forma sistematizada, porque no se ha encontrado ningún trabajo previo y de ahí se ha efectuado análisis de datos a través de diferentes indicadores, matizados todos ellos por un análisis de carácter cualitativo.

### 1.2.3 Estructura

En cuanto a su estructura, el trabajo se planteó en un primer momento con dos partes para abordar las dos grandes líneas que pretendía esta investigación, pero vista la dificultad para encontrar datos estructurados para la primera parte, el Estado de la Cuestión, y el trabajo tan complejo que se presentaba, mi directora de TFG la profesora Montserrat Pantoja Zarza, me planteó centrar el Trabajo de Fin de Grado de ADE en establecer un análisis académico de la ganadería en España, con datos censales.

## 2 ESTADO DE LA CUESTIÓN: LA GANADERÍA EN ESPAÑA

### 2.1 Introducción

Según diversos autores como González (1970) y García Sanz (1994) no es sencillo encontrar de manera cronológica y sistematizada información de la ganadería o estudios al respecto, a pesar de la diversidad de fuentes consultadas en este trabajo.

Parte de este problema, como sugiere José Ubaldo en su obra (2003) el seguimiento de la historia de la ganadería en España a nivel académico es un sector oculto o más bien eclipsado, donde a pesar de la diversidad de fuentes de diferentes orígenes, ya sean archivos municipales o notariales, es difícil la extracción y análisis, para poder tener una imagen realmente veraz y equilibrada de la ganadería española.

Nos encontramos ante un sector poco estudiado académicamente, como ya induce en su obra Ubaldo (2003), pero a la par rico en materiales e información, aunque carentes de un orden y análisis comprensivo. Una de las causas de este suceso se debe al carácter trashumante de la ganadería en España a lo largo de los años y a la tendencia a estudiar la agricultura por encima de la ganadería u en combinación a esta en estudios agropecuarios.

Esta tendencia a estudiar el sector agropecuario se debe a que la ganadería constituyó un elemento central para la reproducción de la agricultura orgánica tradicional, proveyendo servicios tan esenciales como el estiércol, la tracción necesaria para los trabajos más pesados, el transporte o la provisión de alimentos y materias primas imprescindibles. Además, cabe destacar que históricamente la ganadería no solo ha estado vinculada a los aspectos rurales y agrícolas, sino que ha formado parte de variedad de sectores profesionales, principalmente en el transporte y o como animales de carga.

Según Soto Fernández (2016) desde finales del siglo XIX, la actividad ganadera ha ido perdiendo ese carácter multifuncional, y ha quedado prácticamente restringida a la producción de carne y derivados lácteos para atender a la creciente demanda de proteínas



animales. Principalmente debido al paso de una ganadería con base orgánica, estrechamente ligada al territorio, a una ganadería industrial, mediante explotaciones estabuladas (que el animal está en un interior/establo), más desvinculadas del territorio, pero dependientes del suministro de piensos y contribuciones industriales.

Es destacable la modernización y evolución de las modas de consumo en la población, la cual ha ido derivando de una alimentación basada principalmente en el consumo de cereales y vino (salvo sectores muy restringidos) a una alimentación donde las proteínas animales ganan una relevancia considerada.

A continuación en el gráfico 1, podemos ver el peso de la evolución del ganado en España a lo largo de 145 años . Este gráfico es representativo para confirmar lo expuesto anteriormente.

**Gráfico 1: Censo de la Evolución del ganado en España (1865-2010)**



Fuente: a partir de GEHR (1991), Sierra y Sierra, 1938, Anuarios Estadísticos de España, Anuarios de Estadística Agraria

## 2.2 TIPOS DE GANADERÍA EN ESPAÑA

### 2.2.1 Equino

#### 2.2.1.1 Volumen

Como podemos apreciar en las siguientes tablas dentro de la ganadería en España la explotación equina, cuenta con un volumen (número de cabezas) muy inferior al resto de tipos de ganadería llegando únicamente a unas 300.000 debido al uso e interés económico que estos aportan y a la naturaleza del producto en sí (caballos, asnos burros, etc.).

A pesar de esto el número de explotaciones no se aleja tanto del resto de explotaciones como por ejemplo el bovino o el aviar, y en comparación con el resto de Europa, España encabeza en volumen, debido a la presencia de razas con genéticas más puras, como puede ser el conocido a nivel internacional *Pura Raza Español*.

La mayor parte del censo equino según Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de España (en ocasiones nombrado por el acrónimo MAPAMA) (2021), se localiza en Andalucía ya que cuenta con un 32% del censo, con Castilla y León en segundo lugar con 11% del censo, seguido de cerca por Galicia con un 7%. Cabe destacar que las comunidades autónomas de Extremadura, País Vasco, Cataluña y Asturias combinan aproximadamente un 24% del censo total, con un 6% cada una y el resto del censo está ampliamente distribuido en las diferentes comunidades autónomas.

## Gráfico 2: Tabla de explotaciones totales equinas



Fuente: INE. Consultado en su Web- <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?tpx=11266>

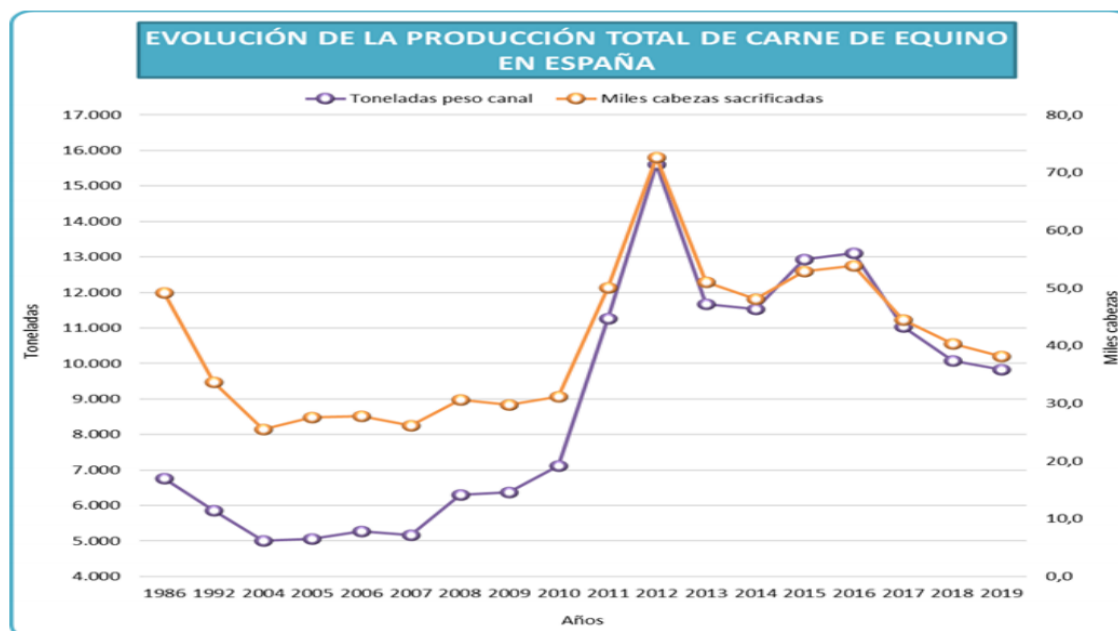
### 2.2.1.2 Interés económico y social

Históricamente, la ganadería equina es una de las más antiguas y que más cambios ha percibido a lo largo de los años, orientándose hoy en día a completar actividades económicas dedicadas al ocio, turismo, deporte, genética, trabajo y producción, aunque en los últimos años se ha visto un aumento en las explotaciones de uso no comercial o particular.

A diferencia de otros países España no se caracteriza por tener un alto consumo de carne de equino, aunque sí es verdad que, en los últimos 10 años, desde 2012, el consumo ha aumentado como podemos observar en el gráfico 3: *evolución de la producción total de carne de equino en España*.

Pero también es verdad que desde el 2011 donde alcanzó una máxima de 70.000 equinos sacrificados para la producción de carne, ha ido disminuyendo hasta aproximadamente las 40.000 cabezas en el año 2019. Además, entre el año 2019 y el 2020 hubo una bajada del 5,47% de la producción de carne de equino en España, como queda reflejado en el gráfico 3.

**Gráfico 3: Evolución de la producción total de carne de equino en España**



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación : Consultado en su web [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorequino2019\\_parapublicar\\_tcm30-420793.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorequino2019_parapublicar_tcm30-420793.pdf)

Pero aun así la mayoría de cabezas de ganado equino están clasificadas dentro de la clasificación Zootécnica (también conocida como Bases de la Producción Animal) como “no clasificadas”, seguida por la clasificación “no comercial” dejando muy por debajo la producción de carne como la producción mixta y siendo la categoría zootécnica más baja la “selección genética”.

En cuanto al comercio exterior en el sector equino podemos observar que a lo largo de los años ha ido fluctuando, pero en los últimos años tanto las importaciones como las exportaciones de animales vivos han ido bajado en los últimos años, mientras que la exportación de carne y derivados comestibles ha aumentado ligeramente y la importación de estas materias ha disminuido de forma progresiva. Obviamente estas observaciones excluyen el año 2020-2021 debido a la crisis económica, sanitaria por el COVID 19 y global la cual debido a las restricciones efectuadas internacionalmente que han afectado seriamente el comercio exterior.

### 2.2.1.3 Necesidades energéticas

En relación a las necesidades energéticas del sector equino nos encontramos con una amplia disparidad en lo referido a los alojamientos para caballos en las explotaciones españolas según tres factores principales de acuerdo con Acero Adánez (2009).

- 1) la raza del animal o la yeguada
- 2) la función de la explotación (picadero, cría y selección, hobby, etc.)
- 3) las condiciones ambientales del área.

Por ello es difícil estimar las necesidades energéticas requeridas por este sector. Si estudiamos las explotaciones nos encontramos con explotaciones extensivas, semi - extensivas e intensivas.

Las primeras **extensivas** se refieren a aquellas destinadas a la cría de equinos para el consumo, las cuales se caracterizan por una reducida o nula inversión en instalaciones (principalmente vallado eléctrico o tradicional).

Las **semi-extensivas**, destinadas a la cría y selección de caballos para la monta, suelen contar con una mezcla de instalaciones y terreno al aire libre.

La **extensivas** (Centros hípicas, picaderos, etc) donde los animales permanecen estabulados por lo que las necesidades energéticas son más importantes. Dentro de estas, nos encontramos que generalmente los equinos no requieren de por sí iluminación para su bienestar y soportan un gran rango de temperaturas, siendo la ventilación el aspecto más destacable (sobre todo en grandes explotaciones) el cual se puede resolver mediante extractores y ventiladores o bien ventilación natural mediante 1m<sup>2</sup> de ventana por animal.

### 2.2.1.4 Sustitutos energéticos

Dentro del sector equino no se han encontrado datos relevantes respecto a los sustitutos energéticos dentro de las bases de datos del gobierno u bases de datos expuestas al público en el marco de esta investigación.

No tenemos evidencias claras debido a la falta de datos, explicado anteriormente.

## 2.2.2 Ovino

### 2.2.2.1 Volumen

Respecto al volumen ovino en el territorio español, pasamos a estudiar las siguientes tablas del Instituto de Estadística, que nos da una clara referencia de su volumen.

**Gráfico 4: Tabla de explotaciones totales ovinas**



Fuente: INE. Consultado en su Web- <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?tpx=11263#!tabs-tabla>

En estas se puede observar como el número de explotaciones es ínfimo en comparación al número de animales el cual asciende en el año actual a una suma de aproximadamente 16 millones y medio que comparada con la población residente en España de 47.351.567 habitantes (<https://bit.ly/3cpTcrz>), podemos concluir que respecto a la población es un número bastante bajo de aproximadamente tres personas por cabeza de ganado.

Según la consulta en el marco de esta investigación en la web del Gobierno de España, en cuanto a su distribución en las comunidades autónomas de España por número de animales podemos ver que en el año 2020 Extremadura encabeza el censo con 23,3% seguido por Castilla y León, Castilla La Mancha y Andalucía con un 16,7%, 15,8% y 15,3% del censo respectivamente. El restante 28,9% del censo de ganado ovino se divide

en un 10,4% de Aragón y el resto distribuido de manera dispersa por el resto de las comunidades.

Cabe destacar que, a nivel europeo, España es el segundo país con el mayor número de animales anualmente, tras Inglaterra. En los censos de ganado ovino europeo a lo largo de los años.

#### 2.2.2.2 Interés económico y social

En el sector de la ganadería ovina vemos que el principal interés económico se focaliza en la producción de lana y lácteos, aunque no exclusivamente ya que el sector cárnico también está presente en este tipo de ganado. Como ya hemos comentado con anterioridad el número de cabezas contrastado con la población no es extremadamente alto, pero si lo suficientemente alto para denotar que está presente en la vida cotidiana y el mercado español.

Respecto a la producción de lana podemos observar según la Web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se divide en dos categorías principales.

- 1) la lana negra: cuya finalidad dentro del mercado textil se destina a capas, mantas y alfombras debido a la dificultad implícita del teñido de la lana negra.
  
- 2) la lana blanca: la cual se subdivide a su vez en lana fina entrefina y basta, las cuales tienen un uso textil más variado. En su totalidad en el año 2019 se produjeron unas 22.079 toneladas de lana teniendo la producción más extensiva la provincia de Extremadura con 5.251 toneladas seguida por la provincia de Castilla y León y a su vez por Andalucía y Castilla la Mancha, centrándose en estas cuatro comunidades la producción principal en el territorio español.

En cuanto al subsector lácteo ovino y caprino según el Gobierno de España “En términos económicos el subsector orientado a la producción de leche representa el 2,5% de la Producción Final Ganadera con un valor de 462 millones de euros en 2017 y un volumen de entregas declaradas al sistema unificado de declaraciones del sector lácteo (INFOLAC) que ascendió, incluyendo las ventas directas en la granja, a 547.400 toneladas en 2017.

Además, cabe destacar que España a nivel mundial se sitúa entre los seis principales países productores de leche de oveja representando un 5% de la producción global.

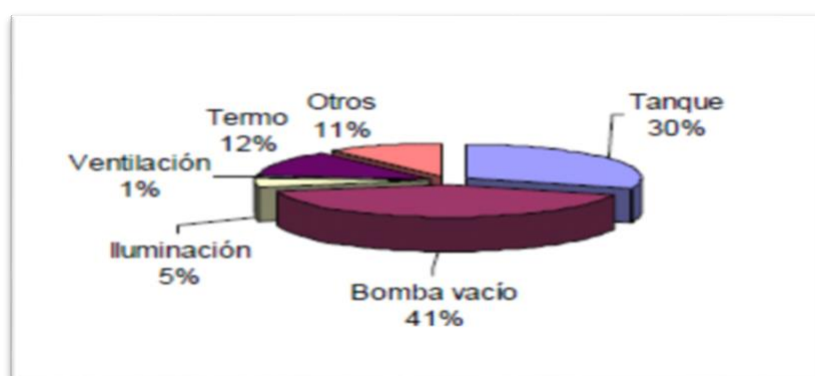
### 2.2.2.3 Necesidades energéticas

En cuanto a las necesidades de energía dentro del sector ovino no se han encontrado en esta investigación datos de consumo medio por explotación en España en documentación científica.

A través de un estudio del Instituto Tecnológico Agrario del año 2013 realizado a través de auditorías en 35 explotaciones ovinas lecheras en España en la Comunidad Autónoma de Castilla y León utilizando en el gráfico 5, podemos extrapolar las necesidades de la explotación media.

En referencia al gráfico 5, podemos observar que la mayor parte de los gastos energéticos están destinados a la extracción de leche/ordeño con un 41% de la energía total, el resto se divide en el enfriamiento de la leche que supone un 30% y el calentamiento del agua que representa un 12%. Cabe destacar como la iluminación solo consume un 5% debido al uso de luces led de bajo consumo.

**Gráfico 5: Datos 2013 basado en la auditoría a 35 explotaciones ovinas ( Castilla-León)**



Fuente: Datos de la auditoría donde se recoge el consumo medio entre los diferentes equipos en las granjas de ganado ovino lechero de Castilla y León. Consultado en la Web: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922013000300012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922013000300012)



#### 2.2.2.4 Sustitutos

Dentro de los sustitutos o mejoras energéticos vemos como en el estudio previamente mencionado, sobre el uso de bombillas de led (supone un 5% iluminación) lleva siendo una mejora clave muchos años, también se analiza la mejora en el rendimiento del proceso de ordeño mediante el uso de reguladores/variador de velocidad en la bomba de vacío para poder reducir el consumo energético.

### 2.2.3 Aviar

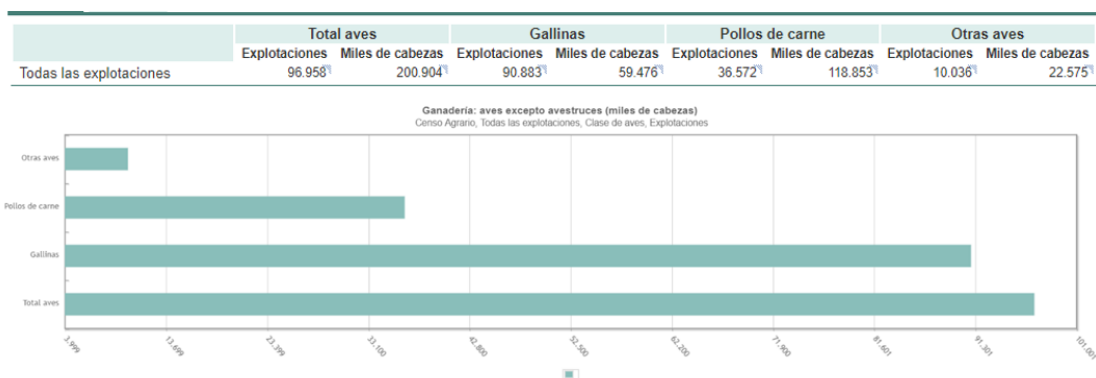
#### 2.2.3.1 Volumen

Dentro de la ganadería Aviar nos encontramos que dependiendo del uso final y del producto obtenido existen tres subsectores distinguidos los cuales serían; gallinas o avícola de puesta, pollos de carne o avícola de carne y otras aves.

Respecto al volumen de estos subsectores ganaderos acorde con las siguientes tablas extraídas del INE podemos observar que en el último censo el número de cabezas de aves es muy superior al número de animales en cualquiera de los otros sectores ganaderos mientras que si comparamos el número de explotaciones podemos ver que, aunque sobrepasan a la mayoría de los demás sectores la ganadería bovina está a la cabeza en este aspecto.

Dentro de los tres subsectores vemos que la mayoría de aves son gallinas destinadas a la puesta doblando en volumen a los pollos de carne y cuadruplicando el restante subsector de otras aves, aunque cabe destacar que el volumen de pavos de corral ha incrementado del año 2007 al año 2020 en un 150% según la Dirección de Producciones y Mercados Agrarios.

## Gráfico 6: Tabla de explotaciones totales aviar



Fuente: INE. Consultado en su Web- <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?tpx=11267>

En cuanto a su distribución en las comunidades autónomas de España por número de aves de puesta podemos ver que en el año 2020 destacan Castilla la Mancha ocupando el 26,2% del censo total, seguido de Castilla y León con el 16,4%, y Aragón con el 12,9% dando así a entender que la mayoría de la producción ganadera se genera en las previamente mencionadas CC.AA.

Por otra parte, según el MAGRAMA, la distribución en las comunidades autónomas de España por número de aves destinadas al consumo se divide principalmente entre 4 CC.AA. de Cataluña, Andalucía, Valencia y Galicia, por este orden, ya que producen el 71 % de toda la carne de ave en España.

También cabe destacar que en el 2017 el 81,5 % de toda la carne de ave producida en España correspondió al pollo, una proporción que ha ido reduciéndose gradualmente en los últimos años, desde el 90,2 % en 1986 según la Real Escuela de Avicultura(2018). Como se ha comentado con anterioridad, es uno de los efectos del crecimiento exponencial y la mayor penetración de la carne de pavo en el mercado español.

### 2.2.3.2 Interés económico y social

En cuanto a su interés económico y social debemos diferenciar el sector aviar en dos subcategorías centrándonos en el sector cárnico y en el sector de puesta.

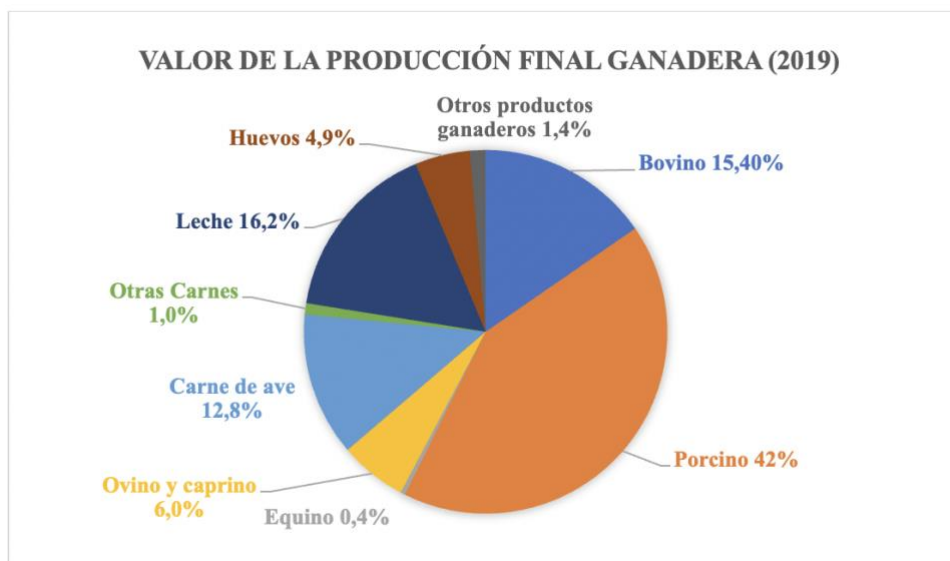
En cuanto al primero, el sector cárnico tiene una importancia relativa dentro de España ya que representa el 12,8% de Producción Final Ganadera dentro de España pero a nivel Europeo, España se sitúa como el segundo mayor exportador de carne tras Polonia habiendo crecido bastante en los últimos años su número de explotaciones, principalmente de otras aves, en especial el pavo pero también resulta reseñable el incremento en el número de explotaciones de palomas, codornices y faisanes, que son las que más aumentan tanto en porcentaje como en valor.

Por otro lado, es destacable que, hasta la llegada del coronavirus, el consumo de carne de pollo llevaba en decaída desde el año 2012.

En cuanto al segundo, el sector de puesta representa el 4,9% de la Producción Final Ganadera (MAGRAMA, 2019) a pesar de haber evolucionado drásticamente desde el 2012 con la entrada en vigor de la normativa de bienestar animal y con la mayor preocupación por parte del público transformando los sistemas de producción tradicionales hacia un modelo más sostenible y respetuosa con los animales creando así una clara división en los ,modelos productivos entre puesta en batería o en grandes explotaciones industriales y por métodos ecológicos/campero u pequeñas explotaciones dedicadas principalmente a los sistemas de cría alternativos.

Reflejo de esta estructura productiva es el hecho de que el 60% de la producción de huevos está en manos de 7 compañías, que además engloban el 45% del censo de gallinas ponedoras de España.

**Gráfico 7: Valor de la producción final ganadera (2019)**



Fuente: De elaboración propia basado en Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado en su Web- [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectoravicoladepuesta2019\\_rev\\_tcm30-436298.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectoravicoladepuesta2019_rev_tcm30-436298.pdf)

### 2.2.3.3 Necesidades energéticas

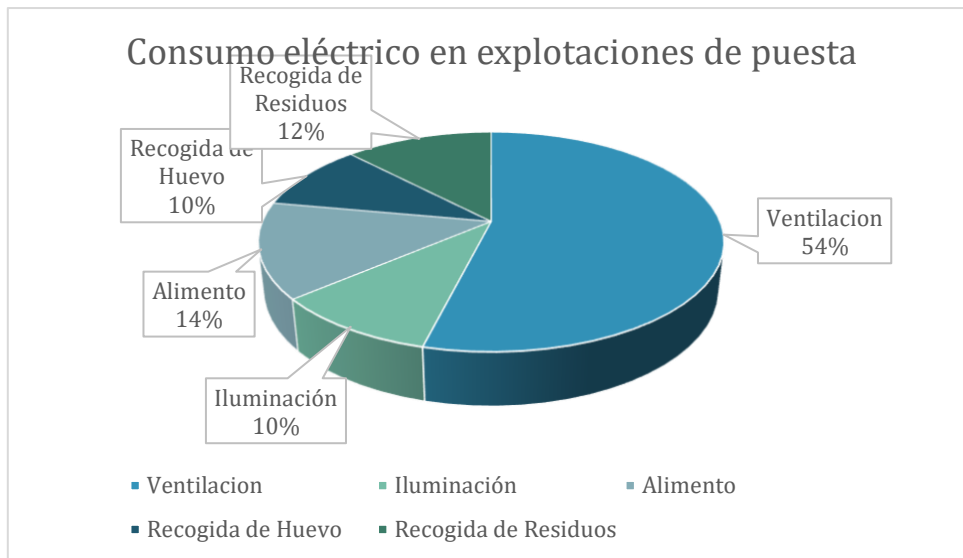
Dentro del sector aviar de la ganadería española nos centraremos en las explotaciones de puesta para analizar sus necesidades energéticas, ya que estas, como hemos visto con anterioridad, representan una mayoría absoluta sobre el total de aves.

En el caso de las gallinas, de acuerdo con puesta nos encontramos tradicionalmente con el sistema de puesta en jaulas automáticas donde en espacios individuales se les brinda un lugar sano con iluminación y normalmente alimento automatizado.

Por lo que una explotación de puesta clásica como podemos, ver en la tabla a continuación, requeriría de energía destinada al funcionamiento, de ventilación con más de la mitad del consumo energético, seguido de la distribución y dosificación de alimento, con un consumo ligeramente más elevado que los sistemas de recogida de huevos, recogida de residuos (gallinaza/ guano) e iluminación. Cabe destacar que la iluminación

a pesar de tener un consumo energético del 10% es esencial para la regulación del sistema reproductivo de las gallinas el cual es de 26h de acuerdo con Arcesio y Raigoza (2016).

**Gráfico 8: Consumo eléctrico en explotaciones de puesta (2016)**



Fuente: De elaboración propia basado en <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2821/uso-de-la-energaa-en-el-proceso-de-postura-de-huevo/>

#### 2.2.3.4 Sustitutos

Como hemos podido observar en los previos sectores, el uso de energía dentro de las explotaciones debe estar fuertemente vinculado con el bienestar animal para alcanzar el máximo potencial productivo, hecho que muchas explotaciones parecen olvidar debido a la competitividad y los costes optando por soluciones cortoplacistas centradas solamente en el ahorro energético.

Esto es especialmente importante para el sector aviar, que como hemos visto ha sufrido un cambio dramático en cuanto a los sistemas de producción tras la reforma del 2012, ya que la calidad y el número de puestas esta estrechamente ligado al bienestar del ave.

Es por ello, y por el consumo eléctrico de la ventilación recomendable usar ventiladores trifásicos de gran caudal con variadores de frecuencia para aumentar la eficiencia y reducir el consumo sin perjudicar el bienestar animal. (INNOZAR, 2021)

Una de las principales contribuciones hacia la reducción de consumos energéticos fue el cambio productivo del sector en el año 2017 pasando a modelos más rurales y ecológicos especialmente en las aves destinadas a la puesta de huevos, ganando la categoría de producción ecológica y gallinas camperas.

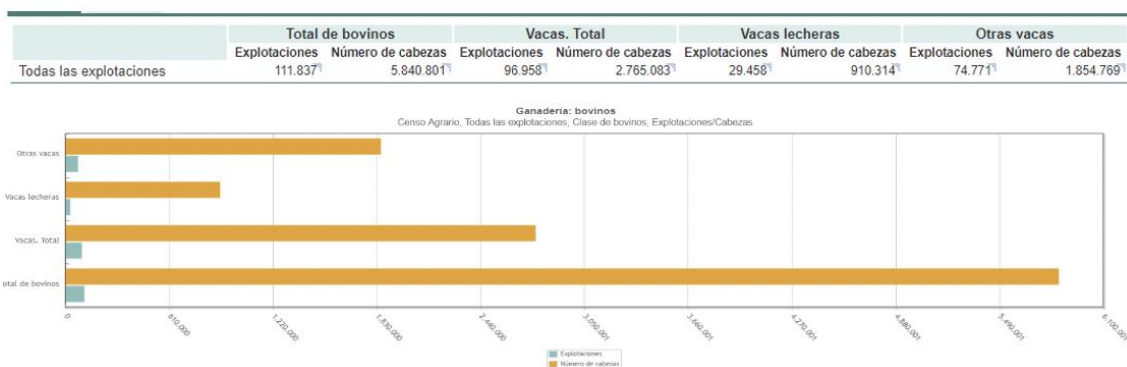
## 2.2.4 Bovino

### 2.2.4.1 Volumen

Dentro de la ganadería bovina al igual que nos ocurría con la ganadería aviar o ovina podemos apreciar de nuevo una división en diferentes subsectores dependiendo del producto final obtenido, siendo en este caso el sector vacuno de carne y el sector vacuno de leche.

Como podemos apreciar en las siguientes tablas del INE, el número de vacas destinadas a la producción de carne es mucho más amplio que el de vacas lecheras el cuál solo recogerá un 1/3 aproximadamente del número total de bovinos

**Gráfico 9: Tabla de explotaciones totales bovinas**



Fuente: INE. Consultado en su Web- <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?tpx=11262>

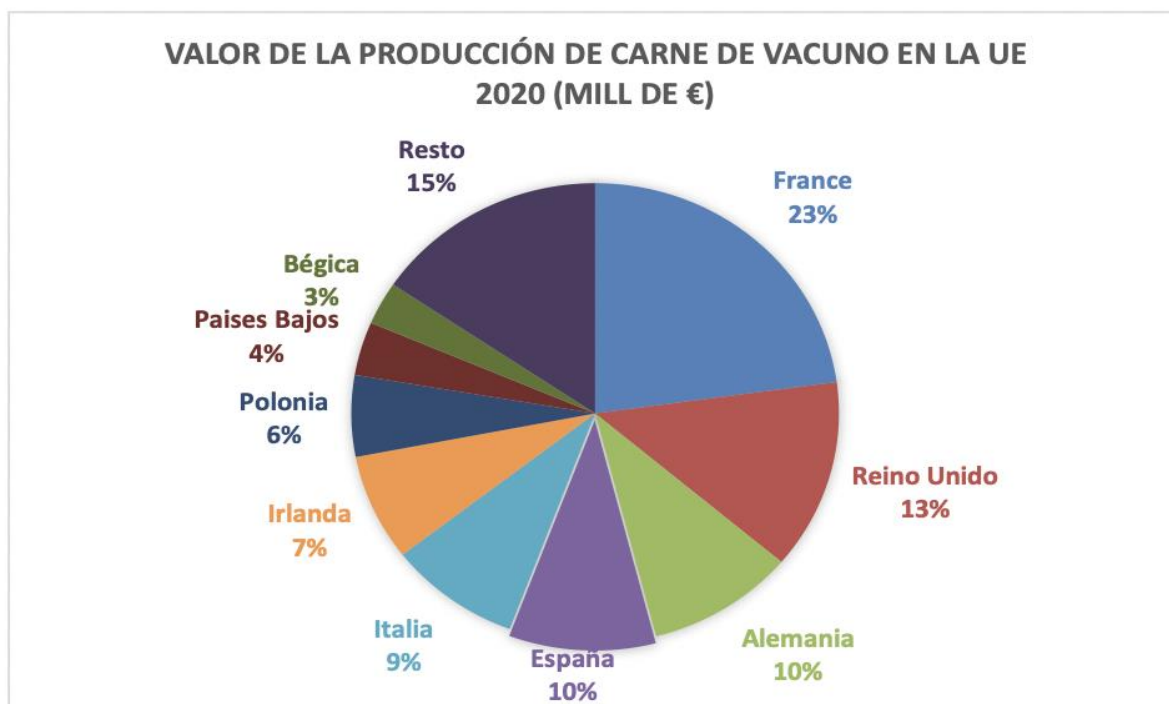
En cuanto a su distribución en las comunidades autónomas de España por número de cabezas en el año 2021 podemos observar que Castilla y León encabeza con un 21% del censo total seguido de Galicia y Extremadura compartiendo segundo puesto con un 14% y Cataluña con un 11% pero si analizamos la distribución en los sectores productivos podemos ver estas comunidades autónomas coinciden con las mayores productoras de carne teniendo Cataluña un 18% seguidas de Castilla y León con un 17% de la producción del carne bovina española y Galicia con un 14% mientras por otro lado la mayoría de explotaciones ganaderas lecheras están localizadas en Galicia Asturias y Cantabria.

#### 2.2.4.2 Interés económico y social

Respecto al valor económico, según el MAPAMA (2021) de la ganadería bovina podemos destacar que el valor de la producción final ganadera es de un 31,6% en el año 2019 dividiéndose en los subsectores del lechero que abarca un 16,2% superando así al sector cárnico el cual se sitúa en el 15,4% a pesar de tener un volumen mucho mayor en cuanto a número de animales.

Como podemos observar en el gráfico de la derecha a nivel europeo el valor de la producción de carne de vacuno española solo representa el 10% de la Unión Europea, al igual que Alemania y por debajo de Reino Unido con un 13% y Francia encabezando con un 23% del valor de la producción de carne de vacuno en la EU.

#### **Gráfico 10: Valor de la producción de carne de vacuno en la EU (2020)**



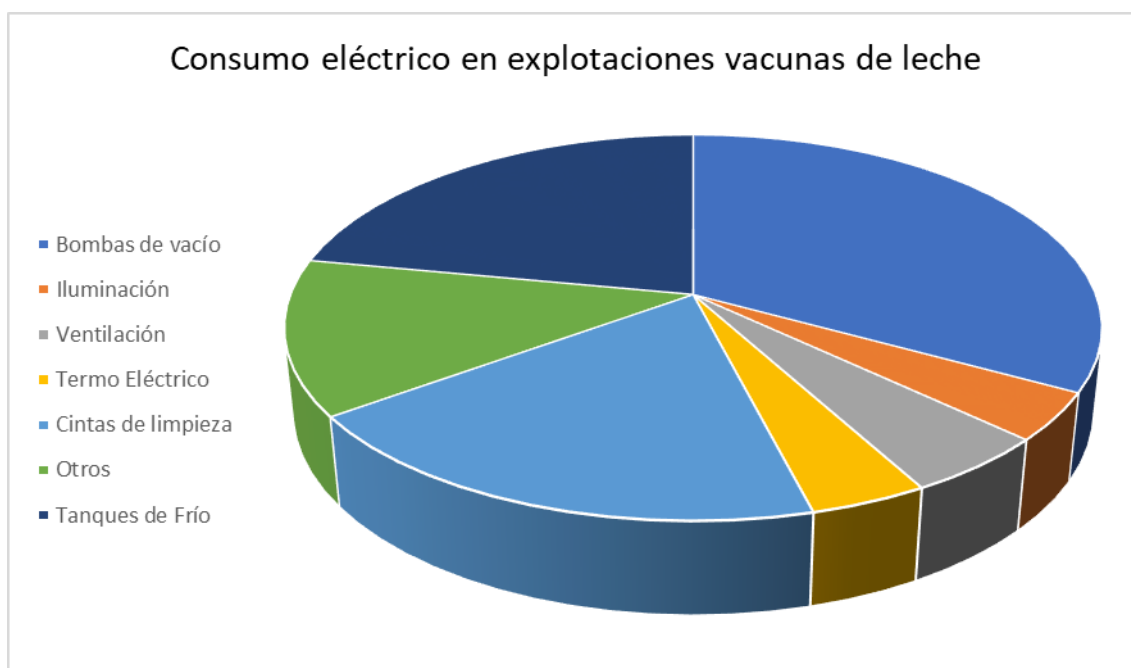
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado en su Web-  
indicadoreseconomicoscarnedevacuno\_julio2021\_tcm30-381390.pdf

### 2.2.4.3 Necesidades energéticas

Dentro de las necesidades energéticas del sector bovino nos centraremos como hemos hecho en otros sectores en la producción extensiva y en este caso en particular en el subsector lechero ya que requiere de un consumo eléctrico mayor además de requerir de diversos equipos eléctricos. Según el “Manual de buenas prácticas de Ahorro y Eficiencia Energética en explotaciones de vacuno lechero” creado por la Junta de Castilla y León (Bartolomé 2013) los equipos que más energía gastan, en orden descendente, serían; la bomba de vacío utilizada en el proceso de ordeño, seguido de cerca el tanque de frío, usado para el enfriamiento de la leche, con las cintas de limpieza en tercer puesto utilizadas en la limpieza y desinfección. Además, como podemos ver en el gráfico 11, la ventilación, la iluminación y el termo eléctrico tienen un consumo muy por bajo y similar. Siendo el proceso más costoso el ordeño, seguido por el enfriamiento de la leche y la limpieza y desinfección y no el mantenimiento animal como ocurría con otros sectores o como ocurre en el subsector cárnico.



**Gráfico 11: Consumo eléctrico de equipos en explotaciones de vacuno de leche (2013)**



Fuente: De elaboración propia basado Junta de Castilla y León Consultado en su Web- <http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf>

#### 2.2.4.4 Sustitutos

En cuanto a los sustitutos o recomendaciones para mejorar la eficiencia energética, Bartolomé (2013) propone adaptar los procesos productivos al volumen real de leche producida para así evitar el consumo diario de estos equipos, reutilizar el agua templada obtenida tras el proceso de enfriamiento de la leche o bien para el proceso de limpieza o para bebida para los animales (especialmente en invierno), la instalación de ventilación en el tanque de frío para optimizar su uso y la introducción de controladores de frecuencia o variadores de velocidad ya que consumen menos que si los equipos son accionados a una velocidad constante y permiten arranques y frenados suaves y progresivos.

Cabe destacar que Bartolomé hace referencia al uso de energías renovables como la energía solar térmica, sola, biomasa sólida y biogás, siempre y cuando la localización y las condiciones de la explotación lo permita, siendo la energía biogás la más atractiva ya que proviene de desperdicios ganaderos.

## 2.2.5 Porcina

### 2.2.5.1 Volumen

En relación al volumen dentro de la ganadería española podemos observar como el sector porcino domina en cuanto a volumen animal sobre los demás sectores contando, solo siendo sobrepasado en número de cabezas por el sector aviar ya que según el INE constaba en el 2009 con casi 25 millones de animales.

**Gráfico 12: Tabla de explotaciones totales porcinas**

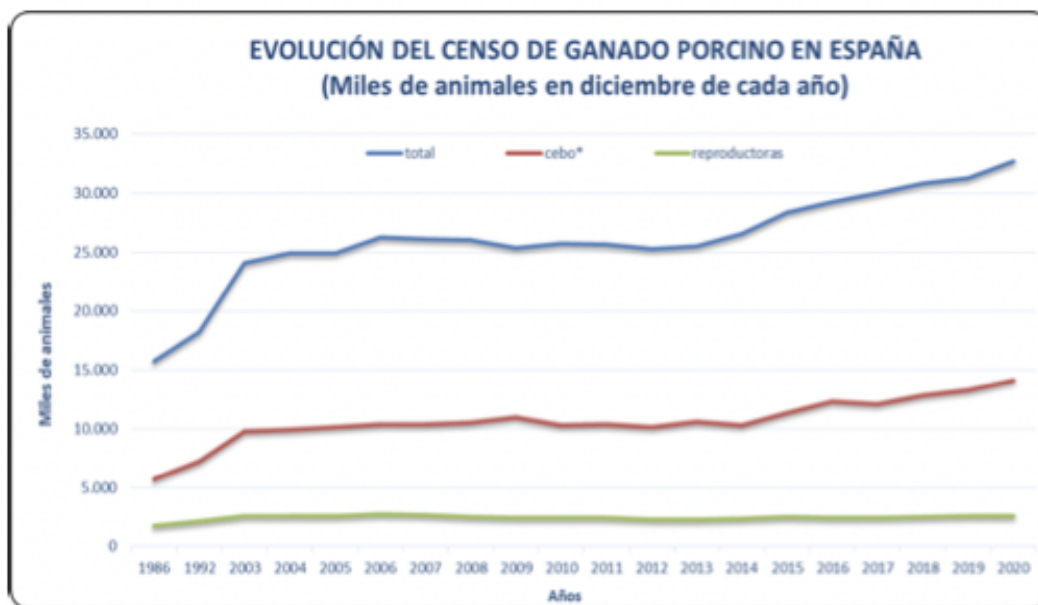


Fuente: INE. Consultado en su Web-  
<https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?tpx=11269#!tabs-tabla>

En cuanto a su distribución, según el MAPAMA (2020) en las comunidades autónomas de España por número de explotaciones en el año 2020 la comunidad con mayor número de estas se trata de Cataluña con 3632 explotaciones seguidas por Extremadura y Andalucía con 2915 y 2550 explotaciones respectivamente.

Cabe destacar que a nivel global el censo español se posiciona en tercer puesto desde que en 2015 supero a Alemania con incremento sustancial de 1,8 millones de animales. Como podemos ver en el gráfico anexo el censo de ganado porcino ha ido incrementando gradualmente, teniendo un crecimiento exponencial desde el 2013 y llegando a alrededor de los 33 millones de cabezas en el año 2020.

**Gráfico 13: Tabla de evolución del censo del ganado porcino en España**



Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA). Elaboración: SG Producciones Ganaderas y Cienéticas MAPA.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado en su Web-  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorporcino2020\\_tcm30-379728.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorporcino2020_tcm30-379728.pdf)

### 2.2.5.2 Interés económico y social

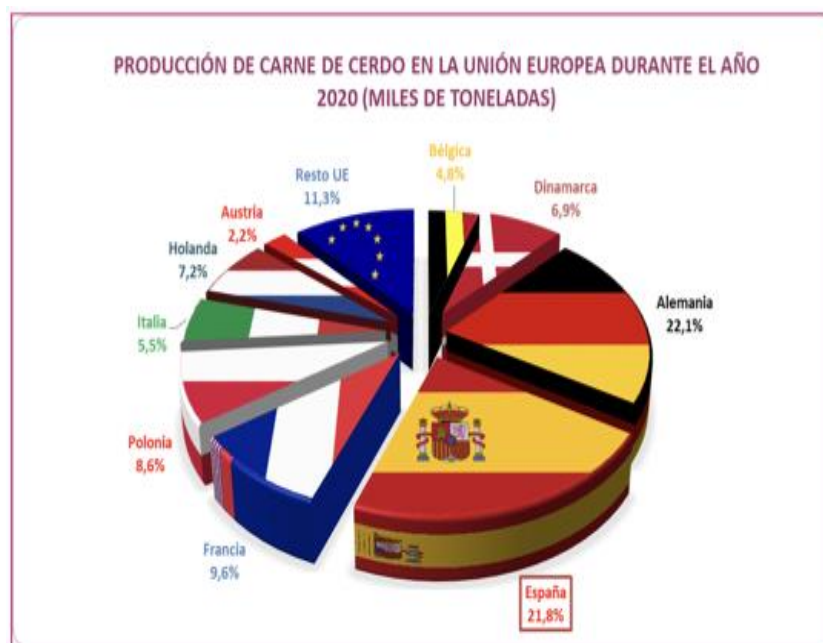
Respecto a su interés económico, el sector porcino tiene una importancia destacable en la economía española ya que representa en torno al 39% de la Producción Final Ganadera y alrededor del 14% de la Producción Final Agraria. Durante los últimos años tanto la producción como el número de explotaciones y de animales ha crecido sustancialmente elevando la tasa de autoabastecimiento considerablemente (170,9% en 2018) lo que supone una exportación segura.

En cuanto a comercio exterior en el año 2020 las exportaciones el cerdo español sufrieron un importante incremento del 20% respecto al 2019 debido principalmente al formidable

incremento de las exportaciones a países terceros, especialmente China (con un aumento del 111% respecto al 2019), de un 61%, el cuál se ve contrarrestado con la bajada del 12,7% de las exportaciones intracomunitarias.

En cuanto a la producción de carne, como podemos apreciar en el gráfico adjunto del Gobierno, a nivel de la Unión Europea (UE) Alemania encabeza en cuanto a producción de carne con un 22,1% siguiéndole de cerca España con 21,8%. En cambio, a nivel global España es la cuarta potencia productora por detrás de Alemania, China y Estados Unidos (EE. UU.)

**Gráfico 14: Producción de carne de cerdo en la UE (2020)**



Fuente: EUROSTAT y SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA).Elaboración: SG Producciones Ganaderas y Cínicas (MAPA).

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado en su Web-  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorporcino2020\\_tcm30-379728.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorporcino2020_tcm30-379728.pdf)

### 2.2.5.3 Necesidades energéticas

Dentro de las necesidades energéticas del sector porcino nos encontramos con diferentes consumos energéticos dependiendo del uso de las explotaciones. Según Comunidad Profesional Porcina (2021) en todas las explotaciones intensivas de engorde el mayor

porcentaje de consumo eléctrico es destinado a la ventilación seguidos por la iluminación y la alimentación. En el caso de las explotaciones de producción de lechones un tercio del consumo eléctrico lo ocupa la regulación de la temperatura optima en las parideras las cuales usan o bien suelos radiantes o lámparas de calor. Además, en el destete se incorpora la calefacción y la ventilación, siendo estos los principales consumos eléctricos dentro de la explotación.

Es importante recordar los consumos de energías asociados a los sistemas de tratamiento de purines, almacenaje de estos (si se usa agitadores) y el esparcido en el campo, ya que el consumo energético dentro de las explotaciones varía notablemente en relación al sistema de aplicación que se escoja. Según el Gobierno (2020) “Cuantificar la energía consumida en las explotaciones porcinas es complejo dada la falta de homogeneidad de los sistemas. Además, las tecnologías aplicadas a los sistemas de producción, de los que depende enormemente el consumo de energía, varían sustancialmente en función de la estructura y la producción de las granjas.”

#### 2.2.5.4 Sustitutos

En cuanto a sustitutos para mejorar la eficiencia energética dentro del sector porcino el MAPAMA (2010) dictamina que las mejores técnicas disponibles para la cría intensiva de cerdos están recogidas en el R.D. 324/2000, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.

Pero debido a la variedad dentro de las explotaciones nos encontramos con que el MAPAMA recomienda:

- Emplear ventilación natural cuando sea posible.
- Optimizar el diseño y la regulación de los sistemas de ventilación forzada de modo que proporcione un buen control de la temperatura y de la renovación del aire con el mínimo caudal de extracción.
- Evitar las obstrucciones en los equipos de ventilación manteniéndolos limpios.
- Aplicar sistemas de iluminación de bajo consumo,
- Establecer programas de formación para el personal de la granja.
- Registrar los consumos de agua, energía, pienso.

- Establecer un protocolo de emergencia para actuar en caso de incidentes imprevistos

Como se puede observar por lo dicho anteriormente, los sustitutos energéticos del sector porcino son bastante similares al resto de sectores ganaderos.

### 2.3 ANÁLISIS ENERGÉTICO GENERAL

De acuerdo con de Blas (1982) a industria ganadera por lo general es una industria focalizada en la transformación de la energía de los productos agrícolas en productos animales para el beneficio del hombre. En esta industria la mayor parte de los inputs energéticos no renovables son consumidos por las explotaciones ganaderas.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia energética en la industria de la ganadería española, se deben considerar determinados factores los cuales influyen directamente: Las particularidades locales de la zona.

- El clima, el cual variara según la región (Norte, Sur, etc.)
- Las necesidades de alojamiento del ganado en cuestión, dependiendo de su especie, edad y condiciones/estado.
- La relación eficacia-coste de las futuras inversiones, tanto en maquinaria como en instalaciones o terrenos que forman parte de la explotación ganadera.

Estas recomendaciones para obtener dicha mejora en la eficiencia energética deberán estar fundadas en la combinación de normas de construcción y equipamiento disponible de las granjas: iluminación, aislamientos, ventilación, calefacción, materiales de construcción, para de esta manera se pueda garantizar un funcionamiento integrado de los múltiples y diferentes sistemas sin que exista un derroche de energía por parte de alguno de dichos sistemas.

Los principales aspectos sobre los que se reincidente más por su importancia para contribuir a la eficiencia y el ahorro de energía son los siguientes:

- Uso de una iluminación eficiente.
- Correcto aislamiento de las instalaciones.
- Mantenimiento y revisiones periódicas de los equipos.
- Correcta regulación de los sistemas de climatización de las instalaciones.
- Medidas de eficiencia y ahorro energético específicas de cada sector ganadero.
- Uso e implantación de barreras naturales cortavientos (ej: setos)
- Estanqueidad de las naves (prevención de fugas)

## 2.4 REPERCUSIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA GANADERÍA

Según los autores Pérez (2008) y Genís (2020) la contaminación generada por la ganadería en las diferentes etapas de la cadena productiva incluiría:

a) **Contaminación por excretas:** los principales contaminantes son los nutrientes (N y P), la materia orgánica, las bacterias y patógenos, los residuos de medicamentos y los metales pesados; estos contaminantes pueden llegar al agua por rutas puntuales y por difusas.

b) **Residuos del procesamiento de productos ganaderos:** los rastros son una importante fuente de contaminación local y las curtidurías son emisoras de un amplio rango de contaminantes orgánicos y químicos.

c) **Contaminación por producción de alimento animal:** las fuentes principales son los nutrientes de los fertilizantes minerales, los pesticidas y los sedimentos originados por la erosión.

d) **Impacto en el ciclo del agua:** el pastoreo intensivo y la conversión de uso del suelo alteran el ciclo del agua.

En relación a la Contaminación a nivel estatal, en el marco de esta investigación resaltar que Europa ha puesto en marcha la “Alianza para una Recuperación Verde” (Green Recovery Alliance) que defiende que las políticas de estímulos deben ser efectivas desde

el punto de vista económico y social y, a la vez, estar alineadas con las políticas de sostenibilidad y biodiversidad.

Y en este contexto, España tiene unas condiciones ideales para aprovechar las oportunidades que supone esta estrategia de recuperación como son su enorme potencial de desarrollo de energías renovables, un capital natural único, una industria bien posicionada y una apuesta decidida por la eficiencia energética.

### **3 CONCLUSIONES**

En el presente TFG sobre la Ganadería en España: Estudio de su coste energético y social de sus tipologías, nos hubiera gustado lograr un abordaje más completo del coste económico, ecológico y social de la transformación de sistemas de producción de energías tradicionales a fuentes de energías alternativas en todo el sector de la ganadería en España, como era la principal motivación del investigador, pero se aporta con rigor científico información para futuras investigaciones.

No obstante, podemos concluir con todo lo analizado, que, a pesar de la multitud de fuentes, el consumo eléctrico de las diferentes explotaciones ganaderas en España es difícil de cuantificar a una escala a nivel nacional, ya que las variables que afectan a las explotaciones; como podría ser el tipo de granja (intensiva- extensiva), la geolocalización, el clima, el tamaño, etc hacen que el proceso de investigación se dé a través del método inductivo, lo que nos da una imagen distorsionada del panorama actual.

Por otra parte, cabe destacar como la situación del sector ganadero ha mejorado increíblemente, en parte gracias al impulso social, para transformar la producción a un modelo extensivo, menos contaminante y mas beneficioso para los animales, aportando al mercado de esta manera, productos de mayor calidad. Siendo la UE un actor fundamental para lograr el propósito de reducción de contaminantes mediante el uso de políticas y medidas destinadas a introducir energías renovables en este sector y reducir su impacto climático.



## 4 BIBLIOGRAFÍA

- Acero Adánez, P. (2009). Planificación y Manejo de la Explotación Equina. Editorial: Consejería Agricultura y Ganadería Junta Castilla y León. ISBN 978-84-692-0174-9
- Arcesio Palacios, J.; Raigoza Londoño, F. (2016) Uso de la energía en el proceso de postura de huevo. Recuperado el 28 de enero de 2021. Editorial: Global Ag Media.<https://www.elsitioavicola.com/articles/2821/uso-de-la-energaa-en-el-proceso-de-postura-de-huevo/>
- Bagu, I., Bertran, D., Castellví, X., & Pla, G. (2011). Diagnóstico energético de una explotación ganadera en la provincia de Girona - Definición de medidas para el aumento de la eficiencia energética y aplicación de energías renovables. Trabajo Fin de Master de la Universidad Politécnica de Barcelona.
- Bartolomé Rodríguez, D.J. (2013) Manual de buenas prácticas de Ahorro y Eficiencia Energética en explotaciones de vacuno lechero. Editorial: Junta de Castilla y León. ISBN: 978-84-938243-7-2. <http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf>
- Bodas, R.; Tabernero de Paz, M.J.; Bartolomé, D.J.; Posado, R.; García, J.J.; Olmedo, S. y Rodríguez, L. (2013) Consumo eléctrico en granjas de ganado ovino lechero de Castilla y León. Vol.62 No.239. ISSN 1885-4494. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922013000300012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922013000300012)
- De Blas, J.C. (1982) Crisis Energética y Producción Ganadera : el modelo Español, un modelo desequilibrado. [a024\\_04.pdf \(mapa.gob.es\)](#). [https://www.miteco.gob.es/app/publicaciones/art\\_datos.asp?articuloid=1139&codrevista=AyS](https://www.miteco.gob.es/app/publicaciones/art_datos.asp?articuloid=1139&codrevista=AyS)

- Díaz Gaona, C (2014) La ganadería ecológica en la gestión de los espacios naturales protegidos. Andalucía como modelo. Vol 63.  
<https://www.uco.es/servicios/ucopress/az/index.php/az/article/view/589/563>
- Genís Godino, J. (2020) Impactos negativos para el medio ambiente generados por el sector ganadero: Contaminación y Cambio climático.  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158355/Gen%c3%ads%20-%20Impactos%20negativos%20para%20el%20medio%20ambiente%20generados%20por%20el%20sector%20ganadero%3a%20contaminaci%c3%b3n....pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- González, D. C. (2019). Estudio para el análisis y localización de la biomasa potencial del sector agrícola y ganadero en Castilla y León. Obtenido de universidad de Valladolid, Escuela de Ingeniería Ambiental:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/225143871.pdf>
- INNOZAR Digitalización y Servicios Energéticos (2021) EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA GANADERA. Recuperado el 29 de enero de 2021. <https://www.innozar.es/eficiencia-energetica-industria-ganadera/>
- Milera, M.C. (2011). Climate change, affectations and opportunities for livestock production in Cuba. *Pastos y Forrajes*, 34(2), 127-143. Recuperado en 24 de marzo de 2021:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086403942011000200001&lng=es&=n](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086403942011000200001&lng=es&=n).
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2020). *INDICADORES ECONÓMICOS SECTOR EQUINO 0*. Recuperado el 27 de febrero de 2021.  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicosequino2020\\_paraweb\\_tcm30-576748.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicosequino2020_paraweb_tcm30-576748.pdf)
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. (2020) Ficha Sectorial OTE-PORCINO . Recuperado el 12 de marzo de 2021.  
[13informesectorial\\_ote\\_porcino\\_tcm30-540409.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/13informesectorial_ote_porcino_tcm30-540409.pdf) (mapa.gob.es)  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/13informesectorial\\_ote\\_porcino\\_tcm30-540409.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/13informesectorial_ote_porcino_tcm30-540409.pdf)

- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación (2020) EL SECTOR DE LA CARNE DE PAVO EN ESPAÑA. Recuperado el 23 de enero de 2021. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/elsectordelacarnedepavoenespana2020\\_publicar\\_tcm30-556313.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/elsectordelacarnedepavoenespana2020_publicar_tcm30-556313.pdf)
  
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2019). *Análisis de la Estructura productiva del sector ovino de leche en España* . Recuperado el 27 de febrero de 2021. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/estudiosectorovinodeleche\\_def\\_tcm30-510322.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/estudiosectorovinodeleche_def_tcm30-510322.pdf)
  
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2019) *Estimación teórica de costes y márgenes de producción en el sector ovino de leche*. Recuperado el 27 de febrero de 2021. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/metodologiasubdirecciongeneraldeproductosganaderos\\_defsinma\\_tcm30-523238.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/metodologiasubdirecciongeneraldeproductosganaderos_defsinma_tcm30-523238.pdf)
  
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación (2019) Caracterización del sector avícola de puesta . Recuperado el 28 de enero de 2021. *CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA DE PUESTA (mapa.gob.es)* [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectoravicoladepuesta2019\\_rev\\_tcm30-436298.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectoravicoladepuesta2019_rev_tcm30-436298.pdf)
  
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. (2021) El sector de la carne de vacuno en cifras, Principales indicadores económicos. Recuperado el 28 de enero de 2021. *indicadoreseconomicoscarnedevacuno\_julio2021\_tcm30-381390.pdf (mapa.gob.es)* [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicoscarnedevacuno\\_julio2021\\_tcm30-381390.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicoscarnedevacuno_julio2021_tcm30-381390.pdf)

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2010) GUÍA DE MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES DEL SECTOR PORCINO. Recuperado el 14 de Marzo de 2021. *Microsoft Word - Guia de MTD porcino 2010 v2.doc* ([mapa.gob.es](http://mapa.gob.es)), [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/GuiaMTDsSectorPorcino\\_tcm30-105316.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/GuiaMTDsSectorPorcino_tcm30-105316.pdf)
- Mundo Ganadero (2009). Isabel, B. , & Díaz, T. *Energía y residuos ganaderos: el biogás*. Nº 215 XX- Enero/ Febrero 2009. Madrid. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG/MG\\_2009\\_215\\_18\\_21.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2009_215_18_21.pdf)
- Neira, D. P. (2012). *Economía, Energía. Retomando el Debate: El caso Aplicado a la Agricultura y ganadería ecológica en Andalucía*. Obtenido de Universidad Internacional de Andalucía. [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2479/0424\\_PerezNieva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2479/0424_PerezNieva.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Real Escuela de Avicultura (2018) Revisión comentada por la Real Escuela de Avicultura del sector de la carne de ave en España. Recuperado el 24 de enero de 2021. Revisión comentada por la Real Escuela de Avicultura del sector de la carne de ave en España - Avicultura <https://avicultura.com/revision-comentada-por-la-real-escuela-de-avicultura-del-sector-de-la-carne-de-ave-en-espana/>
- Rodolfo Canet Castelló, A. P. (2017). *Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la agricultura y la ganadería*. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia. España. <http://redivia.gva.es/bitstream/handle/20.500.11939/5735/Mitigación%20y%20adaptación%20al%20cambio%20climático%20en%20la%20agricultura%20y%20la%20ganader%C3%ADa.pdf?sequence=1>
- Pérez Espejo, R. *El lado oscuro de la ganadería*. Vol.39 no.154 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000300011&script=sci_arttext)

- Soria, J. A., & Quiroga, F. G. (2010). Diagnóstico sobre el uso energético de la biomasa en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (España). Obtenido de Observatorio Medioambiental Volumen 3:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/225143871.pdf>
  
- Soto Fernández, D (2016). La evolución de la ganadería española (1752-2012). Del uso múltiple al uso alimentario. Una evaluación de la fiabilidad de los censos y de las estadísticas de producción.  
<https://www.researchgate.net/publication/309763368> La evolución de la ganadería española 1752-2012 Del uso múltiple al uso alimentario Una evaluación de la fiabilidad de los censos y de las estadísticas de producción
  
- Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas. (2020) El Sector de la Carne de Cerdo en cifras (2020). Recuperado el 12 de marzo de 2021.  
[https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/indicadoreseconomicossectorporcino2020\\_tcm30-379728.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/indicadoreseconomicossectorporcino2020_tcm30-379728.pdf)
  
- Tres3 Comunidad Profesional Porcina. (2021) Consumo de energía en las explotaciones porcinas. Recuperado el 12 de marzo de 2021. Consumo de energía en las explotaciones porcinas - Artículos - 3tres3, la página del Cerdo  
[https://www.3tres3.com/articulos/consumo-de-energia-en-las-explotaciones-porcinas\\_1470/](https://www.3tres3.com/articulos/consumo-de-energia-en-las-explotaciones-porcinas_1470/)
  
- Ubaldo Bernardos, J. (2003). La ganadería española durante la edad moderna. Propuestas de renovación historiográfica de un sector oculto. Vol. 10, Nº.2 págs. 39-70 2 ISSN-e 1405-2253

## ANEXOS

Anexo 1: Tabla de revisión de literatura con enlaces

	Volumen	Interés Socio-económico	Necesidades energéticas	Sustitutos energéticos
Equino	<a href="#">Tabla.htm</a>	<a href="#">default.aspx</a>	<a href="#">balancealimentarioequidos_tcm30-108222.pdf</a>	<a href="https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=10128227">https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=10128227</a>
Ovino y caprino	<a href="#">Tabla.htm</a> <a href="#">Tabla.htm</a>	<a href="#">ovino-caprino</a>	<a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0004-05922013000300012">https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0004-05922013000300012</a>	<a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0004-05922013000300012">https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0004-05922013000300012</a>
Aviar	<a href="#">Tabla.htm</a>	<a href="#">avicola-de-carne</a> <a href="#">avicola-de-puesta</a>	<a href="https://www.elsitioavicola.com/articles/2821/uso-de-la-energaa-en-el-proceso-de-postura-de-huevo/">https://www.elsitioavicola.com/articles/2821/uso-de-la-energaa-en-el-proceso-de-postura-de-huevo/</a>	<a href="#">81guia_mtd_sector_a_vicultura_carne_tcm30-108200.pdf</a>  <a href="#">82guia_mtd_sector_a_vicultura_puesta_tcm30-108198.pdf</a>
Bovino	<a href="#">Tabla.htm</a>	<a href="#">vacuno-de-carne</a> <a href="#">vacuno-lechero</a>	<a href="http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf">http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf</a>	<a href="http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf">http://www5.uva.es/etsiiaa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-ahorro-y-eficiencia-energ%C3%A9tica-vacuno-lechero.pdf</a>
Porcino	<a href="#">Tabla.htm</a>	<a href="#">porcino</a>	<a href="#">default.aspx</a>	<a href="#">83guia_mtd_sector_porcino_tcm30-108202.pdf</a> <a href="#">80evaluacion_tecnicas_reduccion_emisiones_tcm30-108163.pdf</a> <a href="#">Consumo de energía en las explotaciones porcinas - Artículos - 3tres3, la página del Cerdo</a>
Eco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000300011&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362008000300011&amp;script=sci_arttext</a></li> <li>• <a href="#">NormativaBasicaSobreContaminacionMedioambientalEnR-7435864.pdf</a> (guardado en el ordenador)</li> <li>• <a href="#">Genís - Impactos negativos para el medio ambiente generados por el sector ganadero: contaminación....pdf</a></li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/06/29/datalab/1593446107_112057.html">https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/06/29/datalab/1593446107_112057.html</a></li> <li>• <a href="#">docujornadaprimera.aspx</a> (jornadas reducción de emisiones mejoras técnicas)</li> <li>• <a href="https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/">https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/</a></li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">tcm:30-585371</a></li> <li>• LaGanaderiaEspanolaDuranteLaEdadModernaPropuestasD-4833281.pdf (guardado en ordenador)</li> <li>• <a href="#">home.html</a> agricultura internacional</li> <li>• <a href="https://www.ifcnnetwork.org/en/start/index.php">https://www.ifcnnetwork.org/en/start/index.php</a></li> <li>• <a href="#">informesemanalpreciosdeproductosganaderosn4-2022_tcm30-438394.pdf</a> importante economía</li> </ul>

\*la mayoría de enlaces de la tabla llevan a páginas con enlaces más especializados