

Guía Bioseguridad externa frente a fauna en porcino extensivo







Protocolo estandarizado para la auditoría de riesgos e implementación de un **plan de bioseguridad externa específico de ganadería** adaptado al rango de situaciones de **porcino extensivo**

Un complemento a las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas y obligaciones de vigilancia según normativa de sanidad animal nacional y de la Unión Europea

SABIO-IREC: Saúl Jiménez Ruiz, Joaquín Vicente, Jordi Martínez-Guijosa, Mario Sebastián Pardo, Eduardo Laguna, Vidal Montoro, Pelayo Acevedo

GISAZ-UCO: María A. Risalde, David Cano Terriza, Débora Jiménez Martín, Ignacio García Bocanegra

ASICI: Manuel González

MAPA: Germán Cáceres, Sergio Bonilla

Este protocolo y guía han sido desarrollados por el grupo de investigación Sanidad y Biotecnología (SaBio) del Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) de la Universidad de Castilla-La Mancha-CSIC-JCCM en colaboración con el Grupo de Investigación en Zoonosis y Sanidad Animal (GISAZ) la Universidad de Córdoba, y proyectos “Diseño y evaluación de estrategias de lucha integradas para el control de enfermedades transmisibles en ganado porcino en sistemas silvopastoriles en Andalucía [PYC20 RE 056 UCO]” (financiado por la Junta de Andalucía) y AGROBOAR (plan nacional IREC-UCLM, PID2022-142919OB-I00 financiado por MICIU/AEI)

Cita: Jiménez-Ruiz S, Martínez-Guijosa J, Sebastián M, Laguna E, Montoro V, Acevedo P, Rivalde, MA Cano D, Jiménez Martín D, García Bocanegra I, González M, Bonilla S, Cáceres G., Vicente J. 2026. Protocolo estandarizado para la auditoría de riesgos e implementación de un plan de bioseguridad externa específico de ganadería adaptado al rango de situaciones de porcino extensivo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Título:

Guía Bioseguridad externa frente a fauna en porcino extensivo.

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

Unidad proponente:

Dirección General de Sanidad de la Producción Agroalimentaria y Bienestar Animal.
Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad.

Diseño y maquetación:

Centro de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

NIPO línea: 003-26-023-1

Tienda online:

www.mapa.gob.es
<https://servicio.mapa.gob.es/tienda/>

e-mail:

centropublicaciones@mapa.es

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

Para contribuir a la protección del medio ambiente, se recomienda imprimir esta publicación únicamente si es estrictamente necesario, ya sea en su totalidad o en parte.

Índice

RESUMEN	7
01. INTRODUCCIÓN GENERAL	9
a) Importancia del sector porcino extensivo	9
b) Riesgo de interacción con fauna silvestre	10
c) Peste Porcina Africana	11
d) Bioseguridad	12
02. GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES PORCINAS EXTENSIVAS	15
a) Recopilación de información previa a la visita	16
b) Caracterización de la explotación in situ	16
c) Identificación de los potenciales puntos de riesgo	19
d) Valoración del riesgo de interacción ganado-fauna silvestre en campo	20
e) Recomendaciones de bioseguridad para mitigar los riesgos identificados en la ganadería	24
f) Elaboración del informe de bioseguridad	25
g) Seguimiento y soporte continuo al ganadero	26
03. CONCLUSIONES	28
04. RECOMENDACIONES GENERALES	29
05. AGRADECIMIENTOS	32
06. ANEXOS	33
07. BIBLIOGRAFÍA	34



RESUMEN

El sector porcino extensivo, y especialmente el ibérico, constituye un sistema productivo singular y estratégico en España, con un alto valor económico, social y ambiental, ligado a la dehesa y al mantenimiento de la actividad en zonas rurales. En este contexto, el solapamiento espacial y el uso compartido de recursos entre el ganado y la fauna silvestre (como el jabalí) incrementan el riesgo de transmisión de patógenos. Este documento presenta un protocolo estandarizado para la auditoría de riesgos y la implementación de planes de bioseguridad externa en explotaciones porcinas extensivas, con el objetivo de complementar la normativa sanitaria y ofrecer herramientas prácticas para prevenir la entrada y propagación de enfermedades, especialmente la peste porcina africana (PPA) y la tuberculosis.

El protocolo se basa en un enfoque sistemático que incluye (i) la recopilación de información previa, la caracterización epidemiológica y territorial de la explotación, (ii) la identificación y valoración de puntos de riesgo (especialmente agua, alimentación, manejo de parcelas y fauna) y (iii) la elaboración de un plan de acción individualizado con medidas correctoras priorizadas. Este enfoque permite adaptar la bioseguridad a la gran variabilidad de situaciones productivas propias del sistema extensivo.

En el porcino extensivo, el riesgo sanitario se concentra principalmente en la interfaz fauna-ganado y en el uso compartido de recursos, siendo los puntos de agua el principal foco de interacción en la España mediterránea. Por ello, las recomendaciones se orientan a reducir contactos directos e indirectos mediante la gestión del territorio, el control de recursos tróficos, el manejo del pastoreo y la mejora de barreras físicas en puntos críticos. Es destacable las actividades humanas de riesgo en un contexto de cadena productiva compleja, con movimiento de animales, personas y materiales, por lo cual es necesario establecer protocolos para personal y visitas, controlar movimientos de animales, limpiar y desinfectar equipos y reforzar la coordinación sanitaria entre explotaciones interconectadas.

Las medidas prácticas para reducir el riesgo de introducción de patógenos se estructuran en varios bloques:

- Gestión del entorno y planificación territorial: evaluar explotaciones colindantes y densidades de fauna, puntos de riesgo y coordinar actuaciones con gestores cinegéticos para reducir la presión de jabalí y otros ungulados.
- Gestión del agua (principal punto crítico): cercar o sustituir charcas y manantiales por bebederos controlados, emplear bebederos selectivos, mejorar drenajes y evitar zonas fangosas que favorezcan la agregación de animales.
- Alimentación y recursos tróficos: evitar la suplementación de fauna silvestre, proteger el almacenamiento de piensos, utilizar comederos selectivos y reducir la disponibilidad de alimento en el suelo fuera del manejo controlado.
- Manejo del ganado y uso de parcelas: separar especies en el tiempo o en el espacio, aplicar rotaciones con periodos de vacío sanitario, evitar parcelas con alta querencia de fauna y limitar el acceso en fases productivas sensibles.
- Barreras físicas y cerramientos: mantener vallados en buen estado, reparar puntos permeables e instalar vallados cinegéticos o dobles barreras en zonas de mayor riesgo.

- Gestión cinegética y fauna: en conjunto con los diferentes agentes implicados, contribuir a ajustar densidades en el entorno mediante planes de caza coordinados, evitar cebaderos y gestionar adecuadamente restos de caza para reducir la atracción de fauna.
- Cadáveres y subproductos: asegurar la retirada rápida y la ubicación segura de contenedores o zonas de eliminación para evitar carroñeo.
- Factor humano, movimientos en el contexto de una cadena productiva compleja: establecer protocolos para personal y visitas, controlar movimientos de animales, limpiar y desinfectar equipos y reforzar la coordinación sanitaria entre explotaciones interconectadas.

En conjunto, ponemos de relieve que la bioseguridad externa en producción porcina extensiva debe abordarse desde un enfoque territorial e integrado, donde la prevención depende tanto de la gestión del ecosistema como de las prácticas de manejo por diferentes agentes. La aplicación sistemática del protocolo permitirá reducir el riesgo sanitario y mejorar la sostenibilidad y resiliencia del sector frente a amenazas emergentes. El valor de este protocolo no reside solo en la parte técnica, sino en su aplicación práctica y adopción por parte de los actores implicados, ya que está concebido como una herramienta operativa para ganaderos, veterinarios y administraciones, con el fin de estandarizar la evaluación de riesgos y facilitar la toma de decisiones en bioseguridad externa. Su transferencia al sector se considera prioritaria, especialmente ante amenazas sanitarias como la PPA, ya que permite traducir la evidencia científica en medidas concretas aplicables en las ganaderías de porcino extensivo.

01. INTRODUCCIÓN GENERAL

a) Importancia del sector porcino extensivo

España mantiene el liderazgo en producción porcina dentro de la UE, con un censo de alrededor de 34,4 millones de cerdos, lo que le sitúa como el país con mayor número de animales en el conjunto comunitario y tercero a nivel mundial detrás de China y Estados Unidos. En 2024 la producción de carne de cerdo en España superó los 4,9 millones de toneladas, consolidando su posición como primer productor comunitario y respondiendo a un aumento interanual en producción y en número de animales sacrificados frente a 2023. El sector porcino es clave para la economía española, representando una parte muy significativa de la industria ganadera y de la producción agraria. El porcino ocupa uno de los primeros lugares en peso económico dentro del sector ganadero y participa de forma determinante en el empleo rural. En cuanto al comercio exterior, España mantiene un saldo exportador muy positivo, aunque con ligeras variaciones según los periodos; en 2024 las exportaciones de productos porcinos alcanzaron cifras cercanas a los 8.800 millones de euros, destacando mercados como China, Reino Unido, Filipinas, Japón o Corea del Sur.

España es el principal productor europeo de cerdo en extensivo y cuenta con uno de los sistemas más singulares de Europa, basado en el aprovechamiento de dehesas y otros sistemas agroforestales. El censo de porcino extensivo (incluyendo cerdo ibérico y cruzados) se sitúa habitualmente en torno a 2,5–3 millones de animales según campaña y ciclo productivo, con una fuerte variabilidad anual ligada a la montanera y a las condiciones de mercado. Habitualmente entre 650.000 y 750.000 cerdos ibéricos por campaña salen en montanera, según la producción de bellota (corresponden principalmente a animales destinados a las categorías comerciales ligadas a alimentación con bellota). Son solo una parte del censo total extensivo, ya que incluyen únicamente los cerdos que realizan la fase final de engorde en dehesa.

Este subsector representa una parte menor en volumen respecto al porcino intensivo, pero muy relevante en valor económico, debido a su elevada calidad y diferenciación comercial. El porcino extensivo desempeña un papel estratégico en el medio rural, especialmente en regiones del suroeste peninsular (Extremadura, Andalucía occidental, Castilla y León y Castilla-La Mancha), donde contribuye a la sostenibilidad de la dehesa, la conservación del paisaje y el mantenimiento del empleo en zonas con baja densidad de población. Desde el punto de vista económico, el sector ibérico genera miles de empleos directos e indirectos en producción primaria, industria transformadora y comercialización, y constituye un elemento clave de la cadena de valor agroalimentaria ligada a productos de calidad diferenciada. En comercio exterior, los productos ibéricos presentan una clara vocación exportadora, con ventas concentradas en la Unión Europea, Estados Unidos y mercados asiáticos. Aunque el volumen exportado es menor que en el porcino de capa blanca, el alto valor unitario de los productos sitúa al sector como un segmento premium dentro de la oferta cárnica española.

Además de su impacto económico, el sector es un factor clave de fijación de población en el medio rural, contribuyendo a mantener empleo y actividad en zonas con riesgo de despoblación. Al ser un sector principalmente dirigido al comercio exterior, es muy sensible a cualquier perturbación de los mercados. Uno de los elementos que pueden influir en estas transacciones son las enfermedades, ya que pueden ser causa de restricción o cese de intercambios comerciales entre países. La existencia de reservorios no controlados sanitariamente, como los ungulados silvestres, puede limitar localmente el éxito de los programas sanitarios y representa un riesgo para el sector en diferentes países.

b) Riesgo de interacción con fauna silvestre

Las poblaciones de ungulados silvestres han experimentado un crecimiento poblacional sin precedentes en los últimos 50 años (Apollonio *et al.*, 2010), donde la expansión de su distribución ha potenciado el solapamiento con áreas de producción ganadera (Foster *et al.*, 2014). En este escenario, aumentan las posibilidades de interacciones interespecíficas (es decir, aquellas interacciones en la que individuos de diferentes especies entran en contacto, directa o indirectamente), y ese contacto presenta potencialidad para la transmisión de patógenos en la interfaz fauna silvestre-ganado (Triguero-Ocaña *et al.*, 2021), al igual que incrementa el riesgo de mantenimiento y propagación de patógenos compartidos en general (Wiethoelter *et al.*, 2015).

Hoy en día el jabalí está ampliamente distribuido en Europa (Enetwild-consortium *et al.*, 2018; Massei *et al.*, 2015), lo que se traduce en un incremento de los conflictos que involucran a esta especie (Carpio *et al.*, 2021; Putman *et al.*, 2011; Valente *et al.*, 2020). En este sentido, varios estudios se han centrado en las interacciones entre el cerdo doméstico y el jabalí en nuestro país (**Figura 1**), así como en la transmisión interespecífica (o el riesgo de que pueda ocurrir) de enfermedades como la tuberculosis, la enfermedad de Aujeszky, la hepatitis E, la triquinosis, la Peste Porcina Clásica o la PPA, entre otras (Cano-Terriza *et al.*, 2018; Gortázar *et al.*, 2007; Triguero-Ocaña *et al.*, 2021). Por tanto, la correcta gestión del jabalí, junto a la comprensión de su comportamiento espacial y uso que hace de los recursos ganaderos, es fundamental en la prevención, control y erradicación de enfermedades infecciosas compartidas con el ganado porcino.



Figura 1. La existencia de reservorios no controlados sanitariamente, como el jabalí y otros ungulados silvestres, puede limitar el éxito de los programas sanitarios y facilitar la introducción de patógenos que son mantenidos en el medio silvestre (Imagen: IREC).

Las investigaciones recientes en España han contribuido de forma decisiva a comprender la interfaz entre el ganado porcino extensivo y la fauna silvestre en los ecosistemas mediterráneos (p. ej., Kukielka *et al.*, 2013; Carrasco-García *et al.*, 2016; Triguero-Ocaña *et al.*, 2021; Jiménez-Ruiz *et al.*, 2022). Su enfoque eco-epidemiológico analiza cómo el uso compartido del espacio y de los recursos por distintas especies condiciona la transmisión de patógenos en sistemas productivos abiertos.

Uno de los principales hallazgos es que las interacciones entre el cerdo extensivo y la fauna no se limitan al jabalí, sino que incluyen otros ungulados silvestres como ciervo, corzo o gamo, que también comparten recursos como puntos de agua, pastos o zonas de suplementación. Estas interacciones, mayoritariamente indirectas pero también directas en determinados contextos, dependen de factores como la disponibilidad de recursos, la densidad de fauna, el manejo ganadero y la estacionalidad. Desde el punto de vista sanitario, se ha demostrado que esta comunidad de ungulados puede actuar como reservorio o amplificador de diversos patógenos compartidos con el ganado, entre ellos la tuberculosis, la enfermedad de Aujeszky, la hepatitis E o, potencialmente, la PPA. Otra

contribución relevante ha sido el desarrollo de metodologías para caracterizar y cartografiar el riesgo en la interfaz fauna-ganado, integrando datos de ecología, sanidad animal y manejo del territorio. Estos trabajos han permitido identificar los puntos críticos de interacción (especialmente agua y alimentación) y han servido de base para diseñar protocolos de bioseguridad adaptados a sistemas extensivos. En resumen, la evidencia generada demuestra que el riesgo sanitario en el porcino extensivo debe abordarse desde una perspectiva de sistema socio-ecológico, donde la gestión de la fauna silvestre, incluidos los distintos ungulados, es un elemento clave para la prevención de enfermedades y la sostenibilidad del sector.

En España se han elaborado mapas de riesgo basados en criterios espaciales para la interacción cerdo-jabalí teniendo en cuenta la abundancia de jabalí, a partir de las bolsas de caza, y la densidad de ganaderías porcinas por término municipal (**Figura 2 y Tabla 1**). En este mapa se puede comprobar que hay zonas con un elevado riesgo de interacción (ver mapa central para las explotaciones de tipo extensivo).



Figura 2. Representación del solapamiento espacial entre las explotaciones porcinas intensivas (izquierda), extensivas (centro) y de dimensiones reducidas (derecha) con la abundancia relativa de jabalí obtenido al multiplicar el número estandarizado de explotaciones ganaderas (para cada tipo de explotación) por la abundancia relativa estandarizada de jabalíes (número máximo de jabalíes cazados entre 2014 y 2021) en España peninsular (adaptado de Ruiz-Rodríguez et al., 2024). Obsérvese en el mapa del centro las áreas de solapamiento espacial con el cerdo extensivo destaca en Extremadura y provincia limítrofes de Castilla y León, Castilla-la Mancha y Andalucía.

El sistema porcino extensivo no funciona de manera aislada dentro de la cadena productiva del sector porcino. Por el contrario, se encuentra estrechamente interconectado con otros eslabones, incluyendo las explotaciones intensivas de reproducción (granjas de madres), las fases de recría o aprialamiento, así como las transacciones y movimientos de animales entre explotaciones. Estas conexiones productivas implican flujos continuos de animales, personas y medios de transporte, lo que debe considerarse en la evaluación del riesgo sanitario y en el diseño de medidas de bioseguridad (se debe prestar atención a la guía de bioseguridad externa para el porcino intensivo), ya que pueden actuar como vías potenciales de introducción y diseminación de patógenos.

c) Peste Porcina Africana

Una de las enfermedades compartidas que más preocupación despierta al sector porcino en la actualidad es la Peste Porcina Africana (PPA). Es una enfermedad infecciosa vírica devastadora, generalmente mortal, producida por un virus de la familia *Asfarviridae* y que afecta a suidos domésticos y silvestres (Alonso et al., 2018). Desde su reintroducción en Europa del Este en 2007 (Rowlands et al., 2008), la enfermedad se ha propagado rápidamente por varios países, encontrándose en la actualidad afectados un total de 12 países dentro de la Unión Europea. El carroñeo, el contacto directo entre cerdos domésticos y jabalíes, y el consumo o contacto con alimentos, productos u objetos contaminados, han sido reportados como las principales vías de transmisión del virus de la PPA a los cerdos domésticos, especialmente en granjas con bajas condiciones de bioseguridad (EFSA, 2015; Oļševskis et al., 2016; Pepin et al., 2020). Este virus es muy resistente a bajas temperaturas y puede persistir mucho tiempo en sangre, heces y tejidos, especialmente en productos cárnicos crudos o poco cocinados procedentes de suidos infectados, lo que dificulta su control (Mebus et al., 1997; Sánchez-Vizcaíno et al., 2009). Todo ello hace que el reciente avance de la PPA haya supuesto un cambio drástico en la situación sanitaria europea y una gran amenaza para el sector porcino europeo y nacional. Ante la falta de una vacuna comercial efectiva para luchar contra este

virus (Rock, 2017; Bosch-Camós *et al.*, 2020; Sang *et al.*, 2020; Kosowska *et al.*, 2023), la única herramienta con la que se cuenta por el momento es la bioseguridad.

El 28 de noviembre de 2025 se confirmó un brote de PPA en el Noreste de España. La causa del brote sigue siendo investigada por los expertos a día de hoy (febrero de 2026). Es necesaria una gestión urgente del brote para evitar su propagación. La experiencia indica que, cuando la PPA se introduce en un país europeo y no se logra una contención eficaz en el jabalí, el virus se mantiene y se difunde principalmente en estas poblaciones, que actúan como reservorio epidemiológico. Esto favorece la persistencia ambiental y dificulta la erradicación debido a su alta densidad, movilidad y difícil detección. La transmisión a las granjas se produce principalmente por vías indirectas (fómites) y fallos en la bioseguridad, como los movimientos de personas, vehículos y equipos contaminados, las interacciones directas o indirectas con fauna silvestre infectada o su entorno, y las deficiencias en las medidas de bioseguridad estructural y operativa. Sin embargo, en el extensivo, la transmisión directa por contacto con fauna es más probable que en situaciones de producción intensiva (**Figura 1**), siendo también relevante la posibilidad de transmisión por carroñeo, presencia ambiental de patógenos (como en fuentes de agua y pasto), y la transmisión por vectores.

Por tanto, es fundamental contar con protocolos estandarizados para auditar los riesgos e implementar un plan de bioseguridad externa específico para las ganaderías extensivas. Este documento complementa las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas y las obligaciones de vigilancia según la normativa nacional y de la Unión Europea en materia de sanidad animal. El ámbito de aplicación de nuestras recomendaciones es preventivo, en caso de ausencia de PPA (considerando, además, que la bioseguridad externa tiene efectos preventivos en el conjunto de patógenos). Por tanto, si bien todo lo indicado es de aplicación recomendada, no contradice las medidas reforzadas de bioprotección que se aplicarán a los establecimientos de porcinos en cautividad situados en las zonas restringidas I, II y III de los Estados miembros afectados por PPA, según el Reglamento de Ejecución (UE) 2023/594 de la Comisión, de 16 de marzo de 2023, por el que se establecen medidas especiales de control de la peste porcina africana que deben aplicarse durante un período limitado por los «Estados miembros afectados», aplicables a los porcinos en cautividad, a los porcinos silvestres y a los productos obtenidos de los porcinos, además de las medidas aplicables en las zonas de protección, de vigilancia u otras zonas restringidas, y en las zonas infectadas, establecidas por las autoridades competentes de esos Estados miembros.

d) Bioseguridad

La bioseguridad se define como el conjunto de medidas físicas (p. ej., vallado perimetral, mallas pajareras, etc.) y de manejo (p. ej., gestión de cadáveres, gestión del pastoreo, etc.) que se toman para evitar la entrada (bioseguridad externa) y diseminación (bioseguridad interna) de un patógeno en una explotación (Alarcón *et al.*, 2021). El objetivo de estas medidas es lograr la prevención frente a riesgos derivados de la actividad diaria. En la actualidad, la bioseguridad tiene una importancia capital en el ganado porcino, lo que se ve reflejado en su incorporación dentro del marco normativo comunitario en materia de sanidad animal (Reglamento 2016/429) y, a nivel nacional, por el desarrollo de un plan estratégico de bioseguridad para el sector (MAGRAMA, 2015). La bioseguridad, como medida de prevención por excelencia, debe considerarse siempre como una inversión de mejora necesaria a todos los niveles, y nunca como un gasto impuesto por la administración. No obstante, debido a la situación particular de cada ganadería, es necesario evaluar específicamente los riesgos y diseñar un programa de bioseguridad acorde con la normativa vigente y que resulte efectivo, práctico y viable. Sin embargo, los protocolos estandarizados de mitigación de riesgos frente a la fauna silvestre específicos de cada explotación son escasos, aunque cada vez más demandados (EFSA Panel on Animal Health and Welfare *et al.*, 2021; Martínez-Guijosa *et al.*, 2021; Jiménez-Ruiz *et al.*, 2022).

El objetivo principal de un programa de bioseguridad es proveer de asesoramiento técnico al personal de las explotaciones para mitigar los riesgos de aparición de enfermedades transmisibles, mediante el diseño e implementación de un programa personalizado de acciones específicas de bioseguridad en cada ganadería. Para ello es necesario compilar información antes de la visita a la explotación. Posteriormente a la auditoría de campo, y una vez elaboradas las recomendaciones específicas, será necesario implementar y monitorear, aportando al ganadero el suficiente feedback personalizado.

Un **protocolo de mitigación de riesgos externos**, con especial atención a los riesgos derivados de la fauna silvestre en las ganaderías porcinas extensivas, debe consistir en una serie de procedimientos técnicos estandarizados y basados en la ciencia (**Figura 3**):

- recopilar información, identificar y evaluar los riesgos para la interacción entre la fauna silvestre (y otros elementos externos) y el ganado y la transmisión de patógenos con elevado detalle (puntos de riesgo específicos),
- desarrollar y transferir planes de acción específicos a tales ganaderías para reducir la probabilidad de interacción y transmisión de patógenos entre la fauna silvestre y el ganado,
- monitorear y verificar la implementación del plan de acción específico de las granjas en términos de viabilidad práctica y aceptabilidad por parte de los ganaderos.

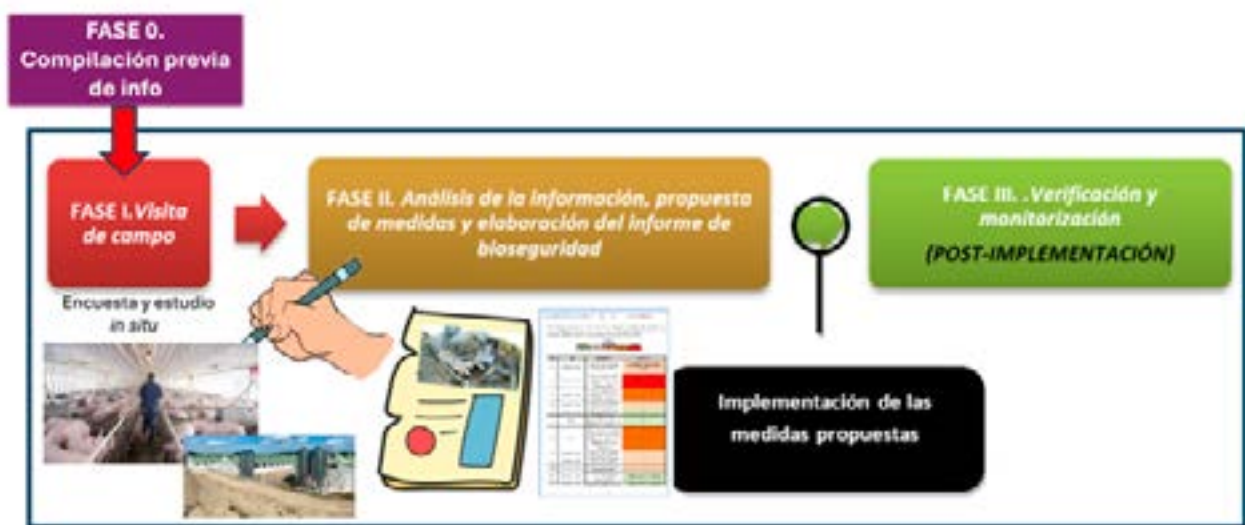


Figura 3. Un protocolo de mitigación de riesgos externo, con especial atención a los riesgos derivados de la fauna silvestre en las ganaderías debe consistir en una serie de procedimientos técnicos estandarizados y con base científica.

En este documento **se propone un protocolo aplicable a los sistemas de producción porcina extensivos en nuestro país centrado principalmente en la mitigación del riesgo que puede suponer la fauna silvestre**. Además, se adjuntan los cuestionarios epidemiológicos y las fichas de campo empleadas en las auditorías de bioseguridad, así como un ejemplo de los informes de bioseguridad generados a partir de la información recopilada (ver **Anexos**).



GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES PORCINAS EXTENSIVAS

02. GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES PORCINAS EXTENSIVAS

En sistemas extensivos, la fauna silvestre y el ganado cohabitan de forma estrecha, compartiendo los mismos recursos. En ambientes templados, estudios previos han reportado: i) la mayor relevancia de las interacciones indirectas con respecto a las directas, ii) la disponibilidad de recursos naturales como factor de riesgo para la ocurrencia de interacciones, iii) variaciones estacionales en el riesgo, dependiendo del sistema de estudio, y iv) la (sobre)abundancia de ungulados silvestres y la carga ganadera como factores importantes en la frecuencia de interacciones interespecíficas (por ejemplo Kukielka *et al.*, 2013; Triguero-Ocaña *et al.*, 2021) (Figura 4).



Figura 4. Interacción indirecta y directa entre suidos domésticos y silvestres. Fotos: Estefanía Cadenas Fernández (a, c; Italia), Eduardo Laguna, (b; España) y Dragan Gacic (d, Serbia).

Las medidas de bioseguridad en los sistemas extensivos deben ir encaminadas a evitar el contacto (directo e indirecto) entre el jabalí y el cerdo, principalmente en torno a puntos de agregación, como puntos de agua o zonas

de alimentación, que es donde las interacciones son más frecuentes y, por tanto, las medidas pueden resultar más efectivas, pero igualmente otros aspectos relacionados con el personal, los vehículos y la gestión de residuos ganaderos pueden cobrar importancia. Un protocolo para evaluar e implementar estas medidas, independientemente del sistema de producción abordado, consta de diferentes fases (Martínez-Guijosa *et al.*, 2021; Jiménez-Ruiz *et al.*, 2022):

a) Recopilación de información previa a la visita

Antes de visitar la explotación, es fundamental obtener determinada información general. Estos datos se recopilan a través de entrevistas telefónicas con los ganaderos y/o se pueden solicitar a las Autoridades Veterinarias o las Administraciones responsables. Se obtienen datos sobre la localización y el tamaño de la explotación, su parcelación, el número de especies presentes, el censo ganadero y número de lotes, junto al historial sanitario y de movimientos de animales de los últimos años. Además, resulta especialmente interesante conseguir información sobre las explotaciones colindantes, como el tipo de aprovechamiento del territorio, la presencia de especies ganaderas y/o ungulados silvestres, así como la existencia de posibles problemas sanitarios.

En este primer paso es esencial preparar la cartografía de la explotación. Esto consiste en generar el perímetro de la explotación objeto de estudio y sus parcelas, que serán la base cartográfica para realizar las entrevistas y anotar los elementos relevantes de la ganadería y los riesgos potenciales de interacción entre ganado y fauna a nivel espacial. El visor del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC; <https://sigpac.mapa.gob.es/feqa/visor/>) es una aplicación gratuita del Gobierno de España que permite identificar geográficamente cada una de las parcelas de la explotación y generar estos mapas.

b) Caracterización de la explotación *in situ*

El objetivo de esta fase es comprender el manejo del ganado y de la fauna silvestre, y caracterizar la explotación y su entorno mediante la **cumplimentación de una encuesta epidemiológica *in situ***, realizada al personal técnico responsable de la explotación. Esta fase resulta esencial para la correcta ejecución posterior del plan de bioseguridad. El tiempo estimado en la cumplimentación de la encuesta oscila entre 30 minutos y 1 hora, dependiendo de las características de la explotación y el número de especies ganaderas presentes. A continuación, se detallan los apartados de la encuesta:

Datos personales. Se solicitan datos generales de la explotación: nombre de la ganadería, código REGA, municipio (ubicación), OCA/ADSG, contacto del entrevistado y del veterinario responsable de la explotación, así como el número y cargo de los empleados de la explotación.

Ganadería (*finca*) y manejo: se realiza una caracterización en profundidad de la explotación y del manejo del ganado.

- Se obtiene información sobre la superficie de la explotación, la superficie que es aprovechada por el ganado (habitualmente mediante pastoreo), y las principales coberturas del suelo (% forestal, % de pastos, % adehesado).
- Se solicita información sobre las especies ganaderas presentes en la explotación. Para cada especie se solicita: número de cabezas, número de lotes (unidades de manejo), razas, origen (procedencia de los animales), tipo de alimentación y lugar de almacenamiento, historial sanitario, gestión de los cadáveres (retirada oficial, muladar, etc. y su ubicación) y temporalidad del número de bajas.
- Se solicita una descripción detallada de las distintas fases de producción presentes en la explotación (p. ej., porcino en fase de recría/aprimalamiento **vs** porcino en montanera) y el manejo en cada una de ellas, es decir, el tipo de alimento y la forma en que se alimenta y abreva el ganado, el manejo general del pastoreo y las parcelas utilizadas por el ganado en cada una de sus fases de producción y manejo rotacional de las mismas.

Estos aspectos son determinantes para conocer la posibilidad de que se establezcan interacciones entre el ganado y la fauna silvestre, y entre las diferentes especies ganaderas presentes en la explotación.

- Se solicita información espacial y temporal sobre el manejo del ganado en la explotación (movimiento de lotes entre parcelas). Desde un punto de vista epidemiológico, resulta muy interesante conocer si existe aprovechamiento de las mismas parcelas por distintas especies (p. ej., uso combinado de una parcela para pastoreo bovino y porcino en montanera, o si existe aprovechamiento cinegético). Esta información es clave para la identificación de potenciales puntos de riesgo en el espacio y en el tiempo, como se ha comentado anteriormente.

Fauna silvestre: una vez caracterizado el manejo del ganado, hay que comprender la gestión, diversidad, distribución, abundancia, comportamiento y usos de los elementos ganaderos por parte de la fauna silvestre, principalmente los ungulados.

- Se obtiene información general sobre la actividad cinegética, es decir, el tipo de acotado cinegético en el que se encuentra la explotación (caza menor o mayor), número de acotados cinegéticos colindantes, perímetro de la ganadería limitante con acotados de caza mayor, bolsas de caza (número de jabalíes y ciervos abatidos por temporada) e historial sanitario de las especies silvestres. La información oficial sobre las bolsas de caza se puede obtener contactando con la autoridad autonómica competente en materia de caza y pesca. Para el estado sanitario de los silvestres se puede consultar con los Servicios Veterinarios Oficiales.
- A modo de indicador, se solicita información sobre la frecuencia de avistamientos de fauna silvestre, así como de las zonas más querenciosas dentro y fuera de la explotación.
- Se solicita información detallada sobre la práctica de suplementación de alimento para la fauna silvestre, si existiese: tipo de alimento, cantidad, frecuencia, forma y lugar de dispensación.

En la **Tabla 1** se muestra un ejemplo de la caracterización de una explotación a partir de la información recopilada en la encuesta epidemiológica en una explotación extensiva con diferentes especies ganaderas.

Tabla 1. Descripción de la explotación a partir de la información recopilada en la encuesta epidemiológica.

	Superficie total	807 has
	Superficie dedicada a la ganadería	807 has
	Superficie aprovechada por porcino	289 has
	Porcentaje dehesa y de monte	65% y 35%
	Sistema de explotación PORCINO	Aprimalamiento + Montanera
PORCINO	Raza y nº de cabezas	Cruzado (Ibérico x Duroc 50%) Aprimalamiento: 350 cerdos Montanera: 160 cerdos
	Lotes	2 lotes: aprimalamiento y montanera
	Alimentación	Alimentación diferenciada por fases productivas: Aprimalamiento: harina, en el suelo en patio hormigonado a primera hora del día
	Historial sanitario	Montanera: bellota y pienso granulado en el suelo en la parcela que esté aprovechando
		Historial de tuberculosis: estudio serológico (ELISA) Aprimalamiento: NEGATIVO Montanera (inicio/fin): NEGATIVO
	Sistema de explotación RUMIANTES	Extensivo permanente
BOVINO	Raza y nº de cabezas	Cruzado (Retinto x Limousine): 140 cabezas
	Lotes	2 lotes: novillas (30) y madres/terneros (110)
	Alimentación	Alimento comercial (taco/paja) + Ambiental
	Historial sanitario	POSITIVO a TB: intermitente desde el año 2012, acumulando 24 + en los últimos 5 años
OVINO	Raza y nº de cabezas	Merino: 600 cabezas
	Lotes	2 lotes: paridera (100) y resto (500)
	Alimentación	Alimentación comercial (pienso/paja)+Ambiental
	Historial sanitario	Historial sanitario desconocido
	OTRAS especies domésticas	5 perros, 3 equinos y 10-12 gallinas
	Gestión CINEGÉTICA	Coto de caza MAYOR
	Perímetro lindante cotos caza mayor	100%
	Bolsa de caza mayor	30 jabalíes y 70 ciervos por temporada
	Alimentación	SI (alfalfa, maíz, cebada): en comederos selectivos para jabalí y bandejas elevadas para ciervo. Adicionalmente se utiliza un corrector vitamínico y mineral granulado
	Historial sanitario	Historial de decomisos por LESIONES COMPATIBLES CON TB (jabalí y ciervo)

c) Identificación de los potenciales puntos de riesgo

Una vez caracterizada la explotación, **se georreferencian todos los potenciales puntos de riesgo** presentes en la explotación. Éstos se identifican sobre el mapa con una aproximación “de fuera a dentro”:

Explotaciones vecinas/colindantes. Se obtendrá información sobre el tipo de acotado cinegético, tipo de aprovechamiento ganadero y posibles problemas sanitarios.

Identificación de cada una de las parcelas/idades de gestión ganaderas en las que se divide la explotación, descripción del tipo y estado del vallado, descripción del principal aprovechamiento de cada parcela y manejo del ganado. Para ello utilizaremos la ficha de cerramientos auxiliar (ver Anexos).

Dentro de cada una de las parcelas se identifican los puntos de riesgo de interacción interespecífica, abordando todos los posibles factores de riesgo: agua, alimento, suplementación mineral, instalaciones de la explotación (p. ej., almacenamiento de alimento), gestión de residuos (p. ej., ubicación fosa de cadáveres, contenedores, muladar, etc). Para ello se utilizará la ficha de puntos de riesgo auxiliar (ver Anexos), en la que se aportará una descripción del riesgo y la ubicación de este.

En la **Figura 5**, a modo de ejemplo, se muestra la caracterización de una explotación a partir de la información recopilada en las fases previas. Esta explotación colinda con 5 explotaciones ganaderas con un aprovechamiento mixto entre ganadería y actividad cinegética. En la explotación se describieron 10 parcelas, 7 de ellas con un aprovechamiento principal del ganado y las otras 3 con un mayor aprovechamiento cinegético (**Tabla 2**). La mayoría de las parcelas y el vallado perimetral presentaron un vallado ganadero tradicional, siendo exclusiva la presencia del vallado cinegético en el límite suroeste, con previsión de ampliarlo al límite noreste y dentro de la explotación para separar la zona de monte de la de dehesa. En total se identificaron 17 puntos de riesgo, la mayoría de ellos asociados a puntos de agua. En este punto, el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) resulta de gran ayuda para facilitar la gestión, almacenamiento y procesado de los datos que se registren en campo.

Tabla 2. Parcelación. Se utilizan los mismos identificadores que en el mapa.

PARCELA	USO DEL TERRITORIO	OBSERVACIONES
C1	Cinegético > Ganadero: monte	Comparte charca con C5
C2	Cinegético > Ganadero: monte	El huerto no es de la propiedad
C3	Cinegético > Ganadero: monte	Vallado cinegético en el norte
C4	Ganadero: Instalaciones de recría porcina	Perímetro reforzado
C5	Ganadero: Dehesa	Comparte charca con C1
C6	Ganadero: Dehesa	No tiene agua si el arroyo está seco
C7	Ganadero: Instalaciones para época de partos en rumiantes (ovino > bovino)	-
C8	Ganadero: Dehesa	-
C9	Ganadero: Dehesa (recría de bovino)	Sin agua cuando X7 se seca
C10	Ganadero > cinegético: monte-dehesa	Sin punto de agua



Figura 5. Mapa con la caracterización de la explotación. Los códigos C1, C2... C10, representan las distintas parcelas de la explotación.
Fuente: IREC-UCO.

d) Valoración del riesgo de interacción ganado-fauna silvestre en campo

Aprovechando la visita a la ganadería para cumplimentar la encuesta epidemiológica y acompañados por el personal de la explotación (ganadero y/o veterinario), se debe visitar todos los puntos de riesgo identificados. De esta forma se realiza una caracterización completa y una estimación cuantitativa del nivel de riesgo de interacción entre las diferentes especies domésticas y silvestres sobre el terreno. En cada uno de estos puntos es fundamental describir, evaluar, geolocalizar y fotografiar el punto de riesgo, anotando toda esta información en la ficha auxiliar de puntos de riesgo. Cada punto recibirá una valoración numérica de 1 (riesgo bajo) a 5 (riesgo muy elevado) según los criterios de riesgo descritos en la **Tabla 3**. Para ello, los siguientes aspectos son fundamentales:

- El grado de protección (vallados) del punto frente al ganado doméstico y la fauna silvestre.
- La presencia y frecuencia de indicios (huellas, excrementos, rastros, etc.) de fauna silvestre.
- La naturaleza del riesgo. Por ejemplo, si se trata de un punto de agua (como una charca) o un punto de suplementación mineral (como una piedra de sal) que puedan suponer una mayor agregación de animales.
- Las dimensiones o concentración del riesgo. Por ejemplo, no supondrá el mismo riesgo una charca con una superficie disponible y accesible de 3 metros que una balsa de 50 metros de diámetro.

Tabla 3. Sistema de valoración del riesgo de interacción entre especies domésticas y silvestres en puntos específicos localizados en explotaciones porcinas extensivas. La valoración 0 se reserva para aquellos puntos inaccesibles al ganado, como por ejemplo una construcción cerrada.

FAUNA SILVESTRE	CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO	RIESGO
Sin indicios	Completamente impermeabilizado frente a fauna silvestre	1
	Barreras potencialmente permeables a fauna silvestre	2
Indicios moderados (1 indicio/10 m)	Barreras potencialmente permeables a fauna silvestre y/o presencia de un punto de agua >20 m de diámetro	3
	Sin barreras o barreras permeables a fauna silvestre y/o presencia de un punto de agua <20 m de diámetro	4
Indicios abundantes (>1 indicio/10 m)	Independientemente del resto de características	5

Valoración del riesgo: 1 (riesgo mínimo) - 5 (riesgo máximo o muy elevado).

La **Figura 6** muestra un punto de riesgo en el momento de la visita. Concretamente, la charca permanente X1. Este era el único punto de agua disponible en esa parcela y, además, el punto es compartido por las especies presentes en la parcela colindante. En la visita se observó un gran número de indicios de fauna silvestre tanto en el perímetro de la charca como en sus inmediaciones. Además, esta parcela contaba con dos puntos de suplementación de alimento para jabalí. Por todo ello, y siguiendo el sistema de valoración del riesgo de interacción descrito en la **Tabla 3**, el riesgo de este punto tanto para el cerdo en montanera como para el bovino sería máximo. En este caso, el riesgo para los cerdos en aprimalamiento (recría) resultó nulo, ya que los animales nunca accedían a esta parcela en esta fase de producción y sus instalaciones se encontraban muy alejadas de la misma.



ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
X1	Charca	Permanente. Dimensiones (m): 36x33 y 50x46 (max). Accesible a dos parcelas, donde supone el único punto de agua cuando el regato está seco. Abundantes indicios de ungulados silvestres.	0	5	5

Figura 6. Charca permanente evaluada durante la auditoría de bioseguridad. Se describe el punto de riesgo y se incluye la valoración siguiendo las indicaciones de la Tabla 3 por tipo y fase de producción del ganado. Los asteriscos representan la ubicación de dos puntos de suplementación para jabalí dentro de la parcela C1. Fuente: ONEGEST y TB-PORCEX.

A continuación, se muestran **diferentes ejemplos de puntos de riesgo** identificados en las auditorías de bioseguridad en porcino extensivo, incluyendo la descripción de los mismos, así como su valoración de riesgo en el momento de la visita.

Ejemplo 1



ID	Tipo	Descripción	Riesgo
B2	Bebedero pileta de obra	<ul style="list-style-type: none"> - Bebedero parcela compartida porcino/bovino - Abundantes indicios de fauna silvestre - Pequeña fuga de agua y presencia de barro en la periferia 	5

Ejemplo 2



ID	Tipo	Descripción	Riesgo
B3	Bebedero pileta de obra	<ul style="list-style-type: none"> - Parcela aprovechamiento exclusivo porcino - Sin indicios de fauna silvestre y parcela más alejada de la zona de mayor querencia para los silvestre - Superficie hormigonada evita encharcamientos 	1

Ejemplo 3



ID	Tipo	Descripción	Riesgo
X11	Charca con múltiples bañas de jabalí	<ul style="list-style-type: none"> - Charca de 5 metros de diámetro - Abundantes indicios de fauna silvestre (rascaderos con pelo, bañas, etc.) - Gran superficie embarrada 	5

Ejemplo 4



ID	Tipo	Descripción	Riesgo
X15	Pantano	<ul style="list-style-type: none"> - Pantano permanente de 40 metros de diámetro - Sin indicios de fauna silvestre - Gran superficie accesible 	3

e) Recomendaciones de bioseguridad para mitigar los riesgos identificados en la ganadería

Una vez identificados y valorados los distintos puntos de riesgo hay que establecer medidas concretas para minimizar el riesgo en la explotación en general y en cada uno de ellos en particular. Para ello se diseñan y priorizan diferentes estrategias (medidas o acciones) que permitan mitigar el riesgo identificado. Estas medidas deben ir acompañadas de una estimación de costes de ejecución. Algunas consideraciones previas son:

- Las medidas son específicas para cada punto de riesgo y situación.
- Si es posible, se deben ofrecer distintas alternativas para mitigar el riesgo identificado.
- Se jerarquizan los riesgos, es decir, se priorizan las actuaciones sobre aquellos riesgos de mayor puntuación; y las medidas, priorizando aquellas acciones que permitan minimizar el riesgo en mayor medida.

La selección de las medidas de bioseguridad aplicables en una explotación depende principalmente de los siguientes factores:

- La naturaleza de los agentes infecciosos o parasitarios y su capacidad de sobrevivir en el medio ambiente, lo cual determinará las posibles vías de transmisión y contagio del ganado.
- La especie o especies ganaderas implicadas y su manejo (p. ej., si hay un aprovechamiento mixto del territorio del porcino con ganado bovino).
- Las características concretas de cada explotación, parcela o punto, y su manejo.
- La ecología y las querencias de las especies silvestres: jabalíes y ciervos, entre otros.

En la **Tabla 4**, siguiendo con el mismo ejemplo, se exponen las tres medidas alternativas que se propusieron para mitigar el riesgo identificado en la charca permanente X1 y el coste de implementación de éstas (ver **Figura 6**).

Tabla 4. Medidas alternativas de bioseguridad y estimación de costes para la charca X1.

PUNTO DE RIESGO	MEDIDAS	COSTE
Charca X1	Vallado permanente para impedir el acceso al ganado y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos provistos de agua de sondeo Nota: requiere la instalación por duplicado de los nuevos bebederos (tanto en parcela C1 como en parcela C5)	Vallado ganadero (50x50 m): 1200€ Bebederos bovino (180€ x 2): 360€ Bebederos porcino (160€ x 2): 320€ Sondeo hasta bebederos: bomba + tuberías + obra: 1500€ Total: 3380€
	Vallado permanente para impedir el acceso al ganado y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos provistos de agua de la propia charca Nota: el ganado se abrevaría con agua de peor calidad	Vallado ganadero (50x50 m): 1200€ Bebederos bovino (180€ x 2): 360€ Bebederos porcino (160€ x 2): 320€ Bomba de agua: 200€ Total: 2080€
	Vallado permanente para impedir el acceso al bovino, pero con puerta de acceso temporal para el cerdo en montanera, e instalación de bebederos elevados para bovino. Nota: mayor esfuerzo del ganadero para abrir y cerrar la puerta de acceso a la charca para el porcino en montanera	Vallado ganadero (50x50 m): 1200€ Bebederos bovino (180€ x 2): 360€ Bomba de agua: 200€ Total: 1760€

Aunque las medidas propuestas deben ser específicas para cada punto de riesgo y explotación, hay una serie de medidas o recomendaciones generales que siempre se deben considerar:

Agua:

- Proveer al ganado de agua en condiciones higiénicas y evitar la presencia de barro persistente en las inmediaciones del punto de agua.
- Aumentar el tamaño de los puntos de agua, incrementando la superficie y, por tanto, reduciendo la agregación potencial de individuos en estos puntos.
- Segregar a las distintas especies utilizando bebederos selectivos adaptados para cada especie.
- Impedir el acceso al punto de agua de la especie no objetivo mediante vallados efectivos y bien mantenidos a lo largo del tiempo.
- Incrementar el número de puntos de agua para diluir el riesgo en los mismos puntos.

Alimento:

- Impermeabilizar la zona de alimentación del ganado frente a fauna silvestre o utilizar instalaciones cerradas para ello.
- Utilizar comederos selectivos para la especie ganadera de interés para evitar el acceso de otras especies domésticas y silvestres presentes en la ganadería.
- Evitar la alimentación *ad libitum*, administrándola durante la mañana (fuera del pico de actividad de los ungulados silvestres), lo más dispersa posible y en la cantidad justa.

Manejo:

- Evitar que distintas especies ganaderas compartan la misma parcela o implementar periodos de vacío sanitario durante el manejo rotacional de las parcelas que involucren a distintas especies ganadera o rebaños.
- Evitar la suplementación de alimento a la fauna silvestre e incrementar la extracción de individuos.

f) Elaboración del informe de bioseguridad

Con toda la información recopilada hasta este punto se elabora un informe de bioseguridad o plan de acción, que es específico e individualizado para cada explotación (**Figura 7**). Este informe debe:

- Sintetizar la información de la encuesta epidemiológica y la visita *in situ* en un apartado introductorio.
- Enumerar, individualizar y clasificar los riesgos, tal y como se ha realizado durante la auditoría.
- Incluir la propuesta de acciones priorizadas para mitigar el riesgo de contacto con la fauna en cada punto específico y aportar un presupuesto aproximado del coste de implementación de cada acción.
- Incluir un anexo fotográfico que evidencie aquellos puntos de riesgo que requieren una actuación prioritaria.

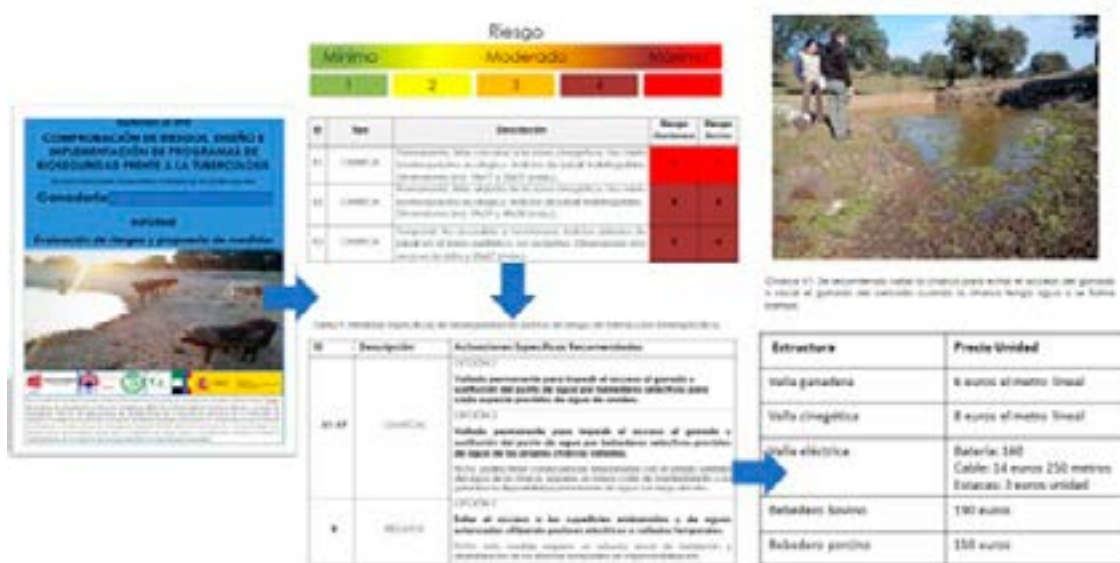


Figura 7. Informe de bioseguridad. Se muestran los apartados de valoración de riesgos, propuesta de medidas y costes asociados. Fuente: IREC/UCO.

g) Seguimiento y soporte continuo al ganadero

Con el objetivo de alcanzar los mejores resultados y mantenerlos a lo largo del tiempo, el plan de bioseguridad debe mantenerse actualizado a través de revisiones periódicas. La formación/esfuerzo por parte de todo el personal deben ser constantes. Es decir, una vez que los planes de acción se han entregado a los ganaderos, transcurrido un año aproximadamente, las acciones propuestas se auditan de nuevo para evaluar la aceptación de los planes (qué acciones se han ejecutado y su coste) así como los resultados obtenidos (Tabla 5). Las acciones propuestas en el plan de bioseguridad generarán resultados, con frecuencia, a medio-largo plazo, por lo que hay que tener paciencia. Además, debido a las características de estos planes, es posible adaptar las acciones o medidas preventivas propuestas a medida que se modifican los riesgos. Únicamente con constancia y perseverancia será posible reducir el riesgo de contacto con la fauna silvestre y, por consiguiente, la aparición de enfermedades infecciosas o parasitarias en las explotaciones porcinas extensivas.

Tabla 5. Ejemplo de una hoja de actuación entregada al ganadero y cumplimentada en la segunda auditoría de bioseguridad.

ACTUACIONES ESPECÍFICAS PROPUESTAS		REALIZADO (SI-NO)	INVERSIÓN REALIZADA €
Vallado C4	Opción 1: Sustituir el vallado ganadero perimetral por vallado cinegético impermeable a ungulados silvestres (jabalí y ciervo).	NO	-
	Opción 2: Reforzar el vallado ganadero perimetral en la parte inferior para impermeabilizar frente a jabalí.	NO	-
	Opción 3: Implementar un pastor eléctrico perimetral.	NO	-
Charca X1	Opción 1: Vallado permanente para impedir el acceso al ganado y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos provistos de agua de sondeo	SI	Vallado (50x50m): 1000€ Bebedero bovino (180€x2):300€ Bebedero porcino (160€x2): 200€ Sondeo hasta bebederos: bomba + tuberías + obra: 1000€ Coste estimado: 3380€ Coste real: 2500€
	Opción 2: Vallado permanente para impedir el acceso al ganado y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos provistos de agua de la propia charca	NO	-
	Opción 3: Vallado permanente para impedir el acceso al bovino, pero con puerta de acceso temporal para el cerdo en montanera, e instalación de bebederos elevados para bovino.	NO	-

03. CONCLUSIONES

La reducción de los riesgos de interacción en la interfaz doméstico-silvestre es esencial para controlar la transmisión de enfermedades compartidas en los sistemas agroganaderos, especialmente en sistemas extensivos donde el contacto con la fauna forma parte del propio modelo productivo. Hasta ahora, el porcino extensivo carecía de herramientas sistemáticas y operativas que permitieran evaluar de forma estandarizada los riesgos sanitarios asociados a la fauna silvestre y al uso compartido del territorio. Se ha descrito un protocolo estructurado que permite caracterizar epidemiológicamente las explotaciones extensivas, identificar los principales puntos de riesgo de interacción y diseñar planes de bioseguridad externa adaptados a cada situación productiva. Asimismo, facilita priorizar medidas en función de su eficacia, viabilidad y aceptación por parte de los ganaderos, optimizando el uso de recursos disponibles.

- En los sistemas porcinos extensivos, el nivel de bioseguridad externa es muy variable y depende en gran medida de las características del territorio, del manejo del ganado y de la presión de fauna silvestre, siendo un desafío debido a las características inherentes a este sistema de producción en el medio natural. Persisten factores estructurales y operativos (especialmente en puntos de agua, alimentación, gestión de parcelas y recursos) que pueden favorecer la transmisión de patógenos, como la PPA o la tuberculosis.
- A diferencia de los sistemas intensivos, en el porcino extensivo la transmisión directa entre fauna y ganado adquiere mayor relevancia, aunque las vías indirectas (contaminación ambiental, fómites o vectores) posiblemente desempeñan el papel más importante, lo que refuerza la necesidad de un enfoque integral de bioseguridad territorial.
- Los puntos de agua se identifican como un foco principal de interacción entre ganado y fauna, concentrando gran parte de los contactos directos e indirectos en la España mediterránea, seguidos por zonas de alimentación, suplementación y recursos (pastos) compartidos. La abundancia de jabalí y la presencia de hábitats favorables en el entorno incrementan notablemente la probabilidad de interacción.
- El protocolo demuestra su utilidad para identificar y valorar cuantitativamente los puntos de riesgo en la explotación, permitiendo diseñar planes de acción específicos que aborden tanto la gestión del entorno como las prácticas de manejo y las actividades humanas. La aplicación efectiva del protocolo requiere conocimientos multidisciplinares (sanidad animal, manejo ganadero, ecología y gestión del territorio y de la fauna), por lo que la formación y el acompañamiento técnico al sector resultan esenciales para su correcta implementación.
- La bioseguridad externa en extensivo involucra a ganaderos, veterinarios, administraciones y gestores del territorio, como el sector cinegético. La transferencia efectiva de este protocolo al sector resulta prioritaria, especialmente en escenarios de amenaza sanitaria como la PPA, ya que permite traducir la evidencia científica en medidas prácticas y adaptadas al contexto real de las explotaciones.
- Dado que el porcino extensivo forma parte de una cadena productiva interconectada, la prevención del riesgo sanitario debe abordarse desde un enfoque integrado que incluya el control de movimientos, la coordinación entre explotaciones y la gestión de la fauna silvestre.
- El desarrollo de herramientas digitales que integren cartografía, evaluación de riesgos y seguimiento de medidas facilitaría la estandarización de auditorías y transferencia al sector.

04. RECOMENDACIONES GENERALES

En porcino extensivo (y especialmente en el ibérico) la bioseguridad externa debe centrarse en gran parte en la interfaz con fauna silvestre, el manejo del territorio y las actividades de riesgo del personal, ya que el riesgo no se concentra solo en la granja sino en todo su entorno ecológico y productivo. Lo aplicable en términos de bioseguridad externa al porcino intensivo es mayoritariamente de aplicación al sistema extensivo (ver guía), incidiendo aquí en los aspectos más específicos del extensivo.

Entorno territorial y riesgo de interacción con fauna

Objetivo: reducir el contacto directo e indirecto cerdo-fauna, especialmente en puntos de agregación. La interfaz y las interacciones fauna-ganado directas e indirectas han de ser entendidas en un contexto espacial y de manejo que va más allá de los límites de la propia explotación.

1. Evaluar las actividades de las explotaciones colindantes, cotos y densidad de jabalí antes de diseñar el plan sanitario y de bioseguridad, describiendo el uso de las parcelas y puntos de riesgo (agua, alimento, residuos). Se debe evitar el uso compartido de parcelas y vías para el desplazamiento de especies domésticas de diferentes propiedades, y coordinarse con los vecinos y gestores cinegéticos (ver abajo). Separar espacialmente los usos ganaderos y cinegéticos.

Gestión del agua

Objetivo: reducir interacciones entre fauna y ganado en los puntos de agua (ya que concentran la mayoría de interacciones, más del 80 % de los puntos de interacción detectados en granjas extensivas de suroeste de España).

2. Cercar charcas, manantiales y arroyos cuando sea posible, sustituir fuentes naturales por bebederos controlados, diseñar bebederos selectivos y elevados, mantener limpieza y drenaje para evitar zonas fangosas, secar bebederos cuando no haya ganado en la parcela.

Alimentación y recursos tróficos

Objetivo: reducir la atracción de fauna silvestre hacia recursos ganaderos, ya que la disponibilidad de recursos naturales y alimento favorece interacciones indirectas.

3. Evitar suplementación de fauna silvestre, almacenar piensos en lugares protegidos, no dejar alimento en el suelo fuera del manejo controlado, revisar comederos y zonas de suplementación mineral.

Manejo del ganado y uso de parcelas

Objetivo: favorecer una organización espacial y temporal del pastoreo que minimice los riesgos de interacción directa e indirecta (prevención de las interacciones con la fauna en los lugares y momentos con más riesgo):

4. Separación temporal entre especies en la misma parcela, rotación con periodos de vacío sanitario, evitar parcelas con alta querencia de fauna.

Vallados y barreras físicas

Objetivo: si bien los vallados y barreras físicas no eliminan el riesgo, lo reducen significativamente.

5. Mantener vallados perimetrales en buen estado, reparar gateras y pasos de fauna, instalar vallado cinegético en puntos críticos, dobles vallados en zonas de alto riesgo.

Gestión cinegética y fauna silvestre

Objetivo: la abundancia del jabalí y otros ungulados, y su manejo influyen directamente en el riesgo, ya que su abundancia es un determinante clave de la frecuencia de interacciones.

6. Ajustar densidades mediante planes de caza coordinados, evitar cebaderos o alimentación artificial, mejorar la gestión de los restos de caza (coordinar estas actuaciones con fincas colindantes).

Gestión de cadáveres y subproductos

Objetivo: evitar la atracción de carroñeros y contaminación ambiental.

7. Retirada rápida de cadáveres, ubicación segura de contenedores, control de muladares o zonas de enterramiento (según normativa), vigilancia tras eventos de caza.

Personal de la explotación

Objetivo: el factor humano es clave en la introducción indirecta de patógenos y por tanto la bioseguridad debe integrarse en las rutinas diarias del personal (ver todo lo aplicable a personal en la guía de bioseguridad externa en producción intensiva).

8. Aplicar protocolo de bioseguridad para trabajadores que cazan, cambio de ropa y calzado antes de entrar, formación periódica en bioseguridad, registro de visitas y actividades de riesgo, evitar compartir personal entre explotaciones sin medidas. No consumir productos de cerdo dentro de la explotación salvo en zonas habilitadas. Nunca introducir embutidos o carne de origen desconocido. Gestionar correctamente los residuos alimentarios para que no accedan los cerdos.

Insistimos en extremar precauciones de bioseguridad si el personal caza o tiene contacto con fauna (esto aplica a los perros). Por lo general, practicar la caza (particularmente de jabalí) no debería ser compatible con trabajar en porcino, ya que sin protocolos estrictos puede convertirse en una vía de entrada del virus. La bioseguridad en la caza del jabalí es crítica cuando una persona que ha participado en actividades cinegéticas entra posteriormente en una explotación porcina, ya que el virus de la PPA puede transportarse de forma indirecta en ropa, calzado, equipos o vehículos (contacto con sangre, tejidos o fluidos de jabalí, manipulación de cadáveres y vísceras, contaminación de ropa, botas, cuchillos o vehículos, persistencia del virus en materia orgánica, en la superficie de los perros).

- antes de acudir a la granja: respetar un periodo de espera (idealmente $\geq 24-48$ h) tras la actividad cinegética, ducha completa con cambio de ropa, limpieza y desinfección de botas y equipos, no utilizar perros que después entren en la explotación.
- ropa y equipos: usar ropa y calzado exclusivos de la granja, no introducir ropa de caza ni mochilas. Desinfectar utensilios.
- vehículos: limpieza exterior (ruedas, bajos), desinfección si han estado en zonas de caza.

- gestión de subproductos de caza: nunca introducir carne o trofeos en la explotación, eliminación adecuada de restos.

Vehículos, equipos y visitas

Objetivo: reducir el riesgo de transporte mecánico de patógenos, como el virus de la PPA.

9. Limitar accesos innecesarios, limpieza y desinfección de vehículos, zonas de estacionamiento alejadas de animales, control de proveedores y técnicos.

Una cadena productiva compleja e interconectada

Objetivo: el sistema porcino extensivo, y en particular el sector del cerdo ibérico, no constituye un modelo productivo aislado, sino que forma parte de una cadena productiva compleja e interconectada. En este contexto, las explotaciones extensivas mantienen vínculos funcionales con otros eslabones del sistema, como las explotaciones intensivas de reproducción (granjas de madres), las fases de recría o aprimalamiento, y los distintos procesos de comercialización y movimiento de animales entre explotaciones.

10. Desde el punto de vista de la bioseguridad externa, reforzar las medidas específicas relacionadas con el origen y destino de los animales, la coordinación sanitaria entre estas explotaciones de origen y destino, a menudo de distinta tipología. Reforzar las medidas de prevención en los movimientos y transporte, y la gestión del personal y de los servicios compartidos.

Remarcamos que esta interdependencia entre diferentes fases productivas implica flujos continuos de animales, personas, vehículos y materiales, que pueden actuar como vías potenciales de introducción y diseminación de patógenos, especialmente en un escenario de enfermedades de alta transmisibilidad como la PPA. Por tanto, el análisis del riesgo sanitario en el porcino extensivo no debe limitarse al ámbito de la finca o del ecosistema en el que se ubica, sino que debe considerar también su posición dentro de la red de movimientos y relaciones productivas del sector porcino en su conjunto. La prevención eficaz del riesgo sanitario en el porcino extensivo requiere un enfoque integrado, que combine la gestión de la interfaz con la fauna silvestre con el control de los riesgos derivados de la propia estructura de la cadena productiva.

Finalmente, indicamos la necesidad de una vigilancia sanitaria y evaluación continua, ya que la bioseguridad en la interfaz ganado/fauna es un proceso dinámico y los protocolos deben adaptarse a cada explotación tras evaluar riesgos específicos. Se deben realizar auditorías periódicas de riesgos, monitorización de la fauna e indicadores sanitarios (también en la fauna), revisión del plan tras cambios de manejo, todo ello coordinadamente con veterinarios, autoridades, propiedades colindantes y sectores implicados (como el cinegético).

05. AGRADECIMIENTOS

El protocolo supone una contribución de los proyectos “Estudio del jabalí en agrosistemas se integra en el proyecto AGROBOAR (PID2022-142919OB-I00) financiado por MCIN /AEI /10.13039/501100011033 / y por FEDER una manera de hacer Europa, y “Diseño y evaluación de estrategias de lucha integradas para el control de enfermedades transmisibles en ganado porcino en sistemas silvopastoriles en Andalucía [PYC20 RE 056 UCO]” (financiado por la Junta de Andalucía).

Agradecemos a la Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico (ASICI), al Grupo Solano y a los veterinarios que participaron en las visitas y a los ganaderos entrevistados, por su disponibilidad y buena predisposición para la correcta realización de las auditorías de campo.

06. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta epidemiológica.

Anexo 2. Ejemplo de auditoría de bioseguridad externa en ganadería de porcino extensivo.

07. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, L. V., Alberto, A. A., & Mateu, E. (2021). Biosecurity in pig farms: a review. *Porcine Health Management*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00181-z>
- Alonso, C., Borca, M., Dixon, L., Revilla, Y., Rodríguez, F., & Escribano, J. M. (2018). ICTV Virus Taxonomy Profile: Asfarviridae. *The Journal of General Virology*, 99(5), 613–614. <https://doi.org/10.1099/JGV.0.001049>
- Apollonio, M., Andersen, R., & Putman, R. (2010). *European ungulates and their management in the 21st century*. (1st ed.). Cambridge University Press
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). (2015). African swine fever. *EFSA Journal*, 13(7). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4163>
- Boklund, A., Dhollander, S., Chesnoiu Vasile, T., Abrahantes, J. C., Bøtner, A., Gogin, A., Gonzalez Villeta, L. C., Gortázar, C., More, S. J., Papanikolaou, A., Roberts, H., Stegeman, A., Ståhl, K., Thulke, H. H., Viltrop, A., van der Stede, Y., & Mortensen, S. (2020). Risk factors for African swine fever incursion in Romanian domestic farms during 2019. *Scientific Reports*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66381-3>
- Bosch-Camós, L., López, E., Rodríguez, & F. (2020). African swine fever vaccines: a promising work still in progress. *Porcine Health Management*, 6:1–14. <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00154-2>
- Cano-Terriza, D., Risalde, M. A., Rodríguez-Hernández, P., Napp, S., FernándezMorente, M., Moreno, I., Bezos, J., Fernández-Molera, V., Sáez, J. L., & GarcíaBocanegra, I. (2018). Epidemiological surveillance of Mycobacterium tuberculosis complex in extensively raised pigs in the south of Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 159, 87–91. <https://doi.org/10.1016/J.PREVETMED.2018.08.015>
- Carrasco-García, R., Barasona, JA., Gortazar, C., Montoro, V., Sanchez-Vizcaino, JM., & Vicente, J. (2016). Wildlife and livestock use of extensive farm resources in South Central Spain: implications for disease transmission. *European Journal of Wildlife Research*. 62, 65-78. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10344-015-0974-9>
- Carpio, A. J., Apollonio, M., & Acevedo, P. (2021). Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations. *Mammal Review*, 51(1), 95–108. <https://doi.org/10.1111/MAM.12221>
- Casal, J., de Manuel, A., Mateu, E., & Martín, M. (2007). Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current onfarm measures. *Preventive Veterinary Medicine*, 82(1–2), 138–150. <https://doi.org/10.1016/J.PREVETMED.2007.05.012>
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare, Nielsen, S. S., Alvarez, J., Bicout, D. J., Calistri, P., Canali, E., Drewe, J. A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J. L., Herskin, M., Miranda Chueca, M. Á., Michel, V., Padalino, B., Pasquali, P., Roberts, H. C., Sihvonen, L. H., Spoolder, H., Stahl, K., Velarde, A., ... Gortázar Schmidt, C. (2021). African swine fever and outdoor farming of pigs. *EFSA Journal*, 19(6). <https://doi.org/10.2903/J.EFSA.2021.6639>
- Enetwild-consortium, Illanas, S., Fernández-López, J., Acevedo, P., Apollonio, M., Blanco-Aguilar, J. A., Brivio, F., Croft, S., Ferroglio, E., Keuling, O., Plis, K., Podgórski, T., Scandura, M., Smith, G. C., Soriguer, R., Šprem, N., Zanet, S., & Vicente, J. (2021). Analysis of wild boar-domestic pig interface in Europe: spatial overlapping and

- fine resolution approach in several countries. EFSA Supporting Publications, 18(1). <https://doi.org/10.2903/SP.EFSA.2021.EN-1995>
- Enetwild-consortium, Keuling, O., Sange, M., Acevedo, P., Podgorski, T., Smith, G., Scandura, M., Apollonio, M., Ferroglio, E., & Vicente, J. (2018). Guidance on estimation of wild boar population abundance and density: methods, challenges, possibilities. EFSA Supporting Publications, 15(7), 1449E. <https://doi.org/10.2903/SP.EFSA.2018.EN-1449>
- Foster, C. N., Barton, P. S., & Lindenmayer, D. B. (2014). Effects of large native herbivores on other animals. *Journal of Applied Ecology*, 51(4), 929–938. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12268>
- Gortázar, C., Ferroglio, E., Höfle, U., Frölich, K., & Vicente, J. (2007). Diseases shared between wildlife and livestock: A European perspective. *European Journal of Wildlife Research*, 53(4), 241–256. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10344-007-0098-y>
- Jiménez-Ruiz, S., Laguna, E., Vicente, J., García-Bocanegra, I., Martínez-Guijosa, J., Cano-Terriza, D., Rialde, M. A., & Acevedo, P. (2022). Characterization and management of interaction risks between livestock and wild ungulates on outdoor pig farms in Spain. *Porcine Health Management*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00246-7>
- Kosowska, A., Barasona, J. A., Barroso-Arévalo, S., Blondeau Leon, L., Cadenas-Fernández, E., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2023). Low transmission risk of African swine fever virus between wild boar infected by an attenuated isolate and susceptible domestic pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1177246. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1177246>
- Kukielka, E., Barasona, J. A., Cowie, C. E., Drewe, J. A., Gortazar, C., Cotarelo, I., & Vicente, J. (2013). Spatial and temporal interactions between livestock and wildlife in South Central Spain assessed by camera traps. *Preventive Veterinary Medicine*, 112(3–4), 213–221. <https://doi.org/10.1016/J.PREVETMED.2013.08.008>
- Laguna, E., Acevedo, P., Jiménez-Ruiz, S., Pascual-Rico, R., Escribano, F., MartínezCarrasco, C., Mentaberre, G., Ricou, L., Sebastián-Pardo, M., Urbani, N., & Vicente, J. (2022). Use of livestock resources by wild boar in the proximity of indoor pig farms . 13th International Symposium on Wild Boar and Other Suids.
- Martínez-Guijosa, J., Lima-Barbero, J. F., Acevedo, P., Cano-Terriza, D., Jiménez-Ruiz, S., Barasona, J. Á., Boadella, M., García-Bocanegra, I., Gortázar, C., & Vicente, J. (2021). Description and implementation of an On-farm Wildlife Risk Mitigation Protocol at the wildlife-livestock interface: Tuberculosis in Mediterranean environments. *Preventive Veterinary Medicine*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105346>
- Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gačić, D., Šprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A., Ozoiljš, J., Cellina, S., Podgórski, T., Fonseca, C., Markov, N., Pokorny, B., Rosell, C., & Náhlik, A. (2015). Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71(4), 492–500. <https://doi.org/10.1002/PS.3965>
- Mebus, C., Arias, M., Pineda, J. M., Tapiador, J., House, C., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (1997). Survival of several porcine viruses in different Spanish dry-cured meat products. *Food Chemistry*, 59(4), 555–559. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(97\)00006-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00006-X)
- Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). (2015). Plan estratégico de bioseguridad en explotaciones porcinas. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/planbsgenexpporcinas13_04_2015_tcm30-111887.pdf [Consultada el 05/03/2026]
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2023) Indicadores trimestrales de porcino-enero 2026. <https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/sec-tores-ganaderos-2/porcino/informacion-del-sector/indicadores-economicos/dashboard-4--trim-2025.pdf> [Consultada el 05/03/2026]

- Oļševskis, E., Guberti, V., Seržants, M., Westergaard, J., Gallardo, C., Rodze, I., & Depner, K. (2016). African swine fever virus introduction into the EU in 2014: Experience of Latvia. *Research in Veterinary Science*, 105, 28–30. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.01.006>
- Organización Interprofesional Agroalimentaria del Porcino de Capa Blanca (INTERPORC) (2023) Informe SICE: evolución del comercio exterior del sector porcino español-avance noviembre 2022. <https://www.sinfoporc.com/evoluci%C3%B3n-de-las-exportaciones-espa%C3%B1olas/>
- Pepin, K. M., Golnar, A. J., Abdo, Z., & Podgórski, T. (2020). Ecological drivers of African swine fever virus persistence in wild boar populations: Insight for control. *Ecology and Evolution*, 10(6), 2846–2859. <https://doi.org/10.1002/ECE3.6100>
- Putman, R., Apollonio, M., & Andersen, R. (2011). *Ungulate management in Europe: problems and practices*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/ungulate-management-in-europe/EC11577566A48D386720919516750117>
- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo. *Boletín Oficial del Estado*, 38, de 13 de febrero de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/02/11/306>
- Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a las enfermedades transmisibles de los animales y por el que se modifican o derogan algunos actos en materia de sanidad animal («Legislación sobre sanidad animal»). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L84, de 31 de marzo de 2016. <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/429/oj>
- Rock, D. L. (2017). Challenges for African swine fever vaccine development "... perhaps the end of the beginning". *Veterinary Microbiology*, 206, 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.10.003>
- Rowlands, R. J., Michaud, V., Heath, L., Hutchings, G., Oura, C., Vosloo, W., Dwarka, R., Onashvili, T., Albina, E., & Dixon, L. K. (2008). African Swine Fever Virus Isolate, Georgia, 2007. *Emerging Infectious Diseases*, 14(12), 1870. <https://doi.org/10.3201/EID1412.080591>
- Ruiz-Rodríguez, C. Blanco-Aguiar, J.A., Fernández-López J., Acevedo, P., Montoro V., Illanas S., Peralbo-Moreno A., Herráiz-Fernández C. & Vicente J. (2024). A Methodological Framework to Characterize the Wildlife-Livestock Interface: The Case of Wild Boar in Mainland Spain (2024). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587724001661?via%3Dihub>
- Sánchez-Vizcaíno, J. M., Martínez-López, B., Martínez-Avilés, M., Martins, C., Boinas, F., Vialc, L., Michaud, V., Jori, F., Etter, E., Albina, E., & Roger, F. (2009). Scientific review on African Swine Fever. *EFSA Supporting Publications*, 6(8), 5E. <https://doi.org/10.2903/SP.EFSA.2009.EN-5>
- Sang, H., Miller, G., Lokhandwala, S., Sangewar, N., Waghela, S. D., Bishop, R. P., & Mwangi, W. (2020). Progress toward development of effective and safe African swine fever virus vaccines. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 84. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00084>
- Simon-Grifé, M., Martín-Valls, G. E., Vilar-Ares, M. J., García-Bocanegra, I., Martín, M., Mateu, E., & Casal, J. (2013). Biosecurity practices in Spanish pig herds: Perceptions of farmers and veterinarians of the most important biosecurity measures. *Preventive Veterinary Medicine*, 110(2), 223–231. <https://doi.org/10.1016/J.PREVET-MED.2012.11.028>
- Triguero-Ocaña, R., Laguna, E., Jiménez-Ruiz, S., Fernández-López, J., GarcíaBocanegra, I., Barasona, J. Á., Risalde, M. Á., Montoro, V., Vicente, J., & Acevedo, P. (2021). The wildlife-livestock interface on extensive free-ranging pig farms in central Spain during the "montanera" period. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(4), 2066–2078. <https://doi.org/10.1111/tbed.13854>

- Valente, A., Acevedo, P., Figueredo, A., Fonseca, C., & Torres, R. (2020). Overabundant wild ungulate populations in Europe: management with consideration of socio-ecological consequences. *Mammal Review*, 50(4), 353–366. <https://doi.org/10.1111/mam.12202>
- Wiethoelter, A. K., Beltrán-Alcrudo, D., Kock, R., & Mor, S. M. (2015). Global trends in infectious diseases at the wildlife-livestock interface. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(31), 9662– 9667. https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1422741112?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed.

