

# Anexo 2

Ejemplo de aplicación de **auditoria de bioseguridad externa** frente a fauna silvestre en **ganadería extensiva porcina**







# COMPROBACIÓN DE RIESGOS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE BIOSEGURIDAD FRENTE A FAUNA

EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS

**Ganadería XXXX**

## INFORME

*Evaluación de riesgos y propuesta de medidas*

---

*Este estudio ha sido desarrollado colaborativamente entre el grupo de investigación Sanidad y Biotecnología (SaBio) del Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) de la Universidad de Castilla-La Mancha y el grupo de investigación AGR-149 del departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba. El estudio forma parte del (i) proyecto TB-PORCEX AA-17-0031-1 (Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura), y (ii) del proyecto de investigación AGL2016-76358-R (Ministerio de Economía y Competitividad). Este estudio provee asesoramiento técnico para la mitigación de riesgos frente a la tuberculosis mediante el diseño e implementación de un programa de acciones específicas en cada explotación ganadera*

---

**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](http://www.mapa.gob.es)  
<https://servicio.mapa.gob.es/tienda/>

**e-mail:**

[centropublicaciones@mapa.es](mailto: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

---

<b>01.</b>	<b>ASPECTOS BÁSICOS DE LA TUBERCULOSIS</b>	7
	Complejo Mycobacterium tuberculosis	7
	Rutas de infección del Complejo Mycobacterium tuberculosis	7
	Persistencia del Complejo Mycobacterium tuberculosis en el ambiente	8
	Importancia de la interacción entre la fauna silvestre y el ganado	8
<b>02.</b>	<b>PROGRAMAS DE BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS</b>	9
	Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis	9
	Programas de bioseguridad: una aproximación complementaria	10
	Metodología	12
<b>03.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD ESPECÍFICO PARA LA GANADERÍA X</b>	15
	Descripción de la ganadería	15
	Características generales y manejo del ganado	15
	Presencia de fauna y gestión cinegética	18
	Mapa	20
	Puntos de riesgo de interacción entre ganado y fauna	20
	Medidas de bioseguridad propuestas en la ganadería	26
	Gestión sanitaria y control de movimientos ganaderos	26
	Gestión cinegética	26
	Gestión de cerramientos y vallados en parcelas	26
	Gestión de puntos de agua	27
	Gestión de pastos	27
	Gestión de carroña y subproductos ganaderos	27
<b>04.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	32
<b>05.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	33
<b>06.</b>	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	35
<b>07.</b>	<b>CONTACTO</b>	36
<b>08.</b>	<b>ANEXOS</b>	37
	Hoja de actuaciones implementadas en la explotación.	37
	Archivo fotográfico	40
	Mejora de bebedero tipo comercial para bovino	43
	Mejora de bebedero selectivo para porcino con tapa y base cementada	43



# 01. ASPECTOS BÁSICOS DE LA TUBERCULOSIS

---

En esta introducción ejemplarizamos con una enfermedad multi-hospedador compartida con la fauna silvestre como es la tuberculosis animal. En el caso del porcino extensivo, será de aplicación, por ejemplo, al caso de la peste porcina africana.

## **Complejo *Mycobacterium tuberculosis***

La tuberculosis animal (TB) es una enfermedad crónica causada por micobacterias del Complejo *Mycobacterium tuberculosis*, que afecta a una amplia variedad de especies domésticas y silvestres. Esta enfermedad es objeto de control en los países desarrollados, debido a su implicación en Sanidad Animal, Salud Pública y en la gestión y conservación de las especies silvestres.

En España, la TB está presente en bovino, caprino, porcino y, ocasionalmente, en ovino. Si bien el bovino se considera el principal reservorio natural doméstico de la enfermedad, las otras especies también pueden llegar a jugar un importante papel en su epidemiología. Así, existe evidencia de una importante distribución, incluso elevadas prevalencias de TB, en porcino extensivo en el centro y sur del país. Además de estos reservorios domésticos, en España se conocen cuatro especies silvestres capaces de actuar como reservorios: el jabalí, el ciervo y, con menor relevancia, el gamo y el tejón, este último en el norte de España.

## **Rutas de infección del Complejo *Mycobacterium tuberculosis***

En el bovino, la TB afecta principalmente a las vías respiratorias, por lo que la principal vía de transmisión puede ser el intercambio de secreciones respiratorias o aerosoles. El caprino infectado tiende a desarrollar lesiones pulmonares cavernosas, similares a las producidas en humanos. Estas especies, así como el porcino, pueden infectarse además por la ingestión de alimento (pienso, pasto, etc.) o agua contaminados con micobacterias, procedentes de otros animales infectados. Por lo tanto, las posibles vías de excreción de micobacterias para estas especies son múltiples e incluyen, además de la vía directa respiratoria, una vía indirecta a través de saliva, heces y orina.

Entre las especies silvestres, en España, el jabalí presenta una de las prevalencias más elevadas de TB a nivel mundial (en ocasiones superior al 50%). Al igual que en cerdo doméstico, las lesiones afectan principalmente a los nódulos linfáticos de la cabeza, siendo frecuente encontrar lesiones en otras regiones anatómicas, como los pulmones, simultáneamente. Como consecuencia, la excreción oro-nasal es muy relevante en jabalí, alcanzando hasta un 20% de los individuos de la población. Además, considerando la excreción fecal, la proporción de individuos excretores puede aumentar hasta un 33%. Por tanto, el riesgo de contaminación ambiental por esta especie es muy elevado en su área de campeo, y es proporcional a su abundancia. En ciervo y gamo, la prevalencia de animales infectados suele ser más baja (habitualmente entre un 10% y un 20%, aunque localmente puede alcanzar el 50%), y la distribución de lesiones no presenta un claro patrón anatómico. Por ello, los cérvidos pueden excretar por diferentes vías, contaminando pastos, piensos, suelos y agua. No hay que olvidar que, localmente, los cérvidos pueden ser más abundantes que el jabalí, y en ese caso podrían suponer tanto o más riesgo de transmisión de TB al

ganado. El tejón, en cambio, presenta abundancias muy bajas en la España mediterránea. Por ello, aunque puede infectarse, no tiene, en principio, tanta relevancia epidemiológica como los ungulados, al menos en el centro y sur de España.

### **Persistencia del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* en el ambiente**

La contaminación ambiental con bacterias del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* puede desempeñar un papel muy importante en la propagación de la TB por medio de la vía de transmisión indirecta, es decir, sin requerir el contacto directo entre animales infectados y susceptibles. La supervivencia de las micobacterias en el medio ambiente puede variar, según diferentes estudios, desde pocos días a más de 300 en función de la temperatura, humedad, exposición a la luz solar y cantidad de materia orgánica en el sustrato. En un estudio previo realizado en dos comarcas ganaderas del centro y sur de España se identificó el Complejo *Mycobacterium tuberculosis* en más del 50% de las muestras de barro de la periferia de las charcas y en un 10% de muestras de agua analizadas, sugiriendo una elevada persistencia en el medio. En bebederos elevados, no accesibles a jabalí, no se detectó presencia de micobacterias.

### **Importancia de la interacción entre la fauna silvestre y el ganado**

La intervención del hombre sobre el territorio, tanto con intereses ganaderos como cinegéticos, facilita el contacto directo (físico o muy próximo) o indirecto (uso de los mismos lugares, pero en diferentes periodos de tiempo) entre el ganado y la fauna silvestre. Estas interacciones posibilitan la transmisión de patógenos. En general, en el centro y sur de la Península Ibérica predominan los sistemas pastorales secos donde ganado y fauna comparten pastos y agua. Se ha visto que los contactos directos entre estas especies tienden a ser mucho menos frecuentes que los indirectos, por lo que para el caso de la TB la vía de transmisión indirecta es la principal.

Actualmente, la ganadería extensiva difícilmente puede competir en términos económicos con la ganadería intensiva. Por ello, cualquier condicionante que afecte a la rentabilidad de los sistemas extensivos, como las enfermedades que encuentran su reservorio en especies silvestres, afecta especialmente a su futuro y sostenibilidad económica. Además, el mantenimiento de unas cargas ganaderas adecuadas es imprescindible para garantizar la conservación de la dehesa y la biodiversidad de flora y fauna.

En el centro y sur de España las poblaciones de ungulados silvestres están en franca expansión numérica, lo que está asociado principalmente a su aprovechamiento cinegético. El jabalí es la especie más extendida y abundante en la actualidad. Las dos especies de cérvidos involucrados, ciervo y gamo, se encuentran ampliamente distribuidas, especialmente el ciervo, con elevadas densidades a nivel local. Se han observado asociaciones espaciales significativas entre la alta densidad de estas especies y la incidencia de TB en el ganado. La información científica disponible sugiere que la infección en ungulados silvestres dificulta el control de la TB en las especies ganaderas en el centro y sur de España.

Nuestro grupo de investigación ha cuantificado las tasas de contacto entre ungulados silvestres y domésticos en ecosistemas mediterráneos, evidenciando un elevado riesgo de transmisión del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* en puntos de agua, donde se ha detectado el mayor número de interacciones entre estas especies. Estos resultados sugieren que la disminución de la tasa de contactos inter-especie, especialmente en puntos de agua, repercutiría en el control de la transmisión de patógenos, como pueden ser las micobacterias, *Brucella suis*, o los virus de la Enfermedad de Aujeszky o de la Peste Porcina Africana.

## 02. PROGRAMAS DE BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS

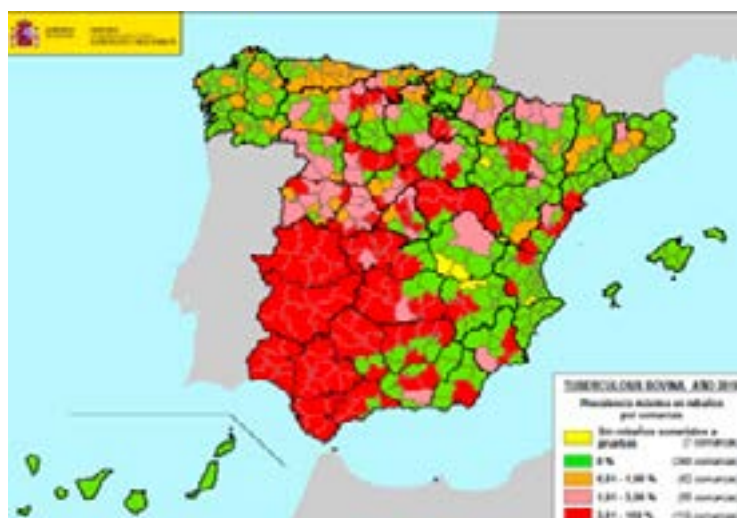
---

### *Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis*

Las actuaciones materializadas en programas de bioseguridad en explotaciones ganaderas extensivas frente a fauna silvestre tienen una reciente trayectoria en nuestro país, y se han centrado casi exclusivamente en la TB. Las primeras actuaciones de lucha frente a la TB en España se inician a principios de los años 50, y es en 1987 cuando España presenta un Programa de Erradicación Acelerada en bovino de acuerdo con las Directivas de la UE. Actualmente, el objetivo final del Programa es la erradicación de la enfermedad, considerando como tal la consecución de menos de un 0,1% de rebaños bovinos infectados por año durante 6 años consecutivos, y que al menos el 99,9% de los rebaños sean oficialmente libres durante esos 6 años consecutivos. Este Programa, ejecutado por las Comunidades Autónomas, ha sentado las bases para incrementar la sensibilidad en el diagnóstico, tanto a nivel de rebaño como individual. Su cumplimiento y aplicación, especialmente del diagnóstico, constituye el pilar sobre el que se asienta la erradicación de la TB en las explotaciones ganaderas en nuestro país. Sin embargo, el Programa no se ejecuta de forma similar en el resto de los reservorios domésticos, como el caprino, donde únicamente se controlan determinados rebaños, o el porcino, donde se limita a un sistema de vigilancia epidemiológica en mataderos; en ambos casos siempre que se sospeche la implicación de estas especies en brotes de TB en bovino.

Cuando son los reservorios domésticos no controlados y los silvestres quienes contribuyen a mantener la infección, las medidas convencionales del Programa no son suficientes para proporcionar un control eficaz de la TB en esta interfase doméstico-silvestre. Los programas de bioseguridad en explotaciones ganaderas extensivas son medidas adicionales introducidas paulatinamente para gestionar los nuevos riesgos identificados, como los procedentes de este tipo de reservorios. Estos programas de bioseguridad son esenciales en escenarios como la dehesa extremeña, donde la vía de entrada tanto de la TB como de otras enfermedades infecto-contagiosas (Enfermedad de Aujeszky, Hepatitis E, Brucelosis Porcina, Triquinelosis o Peste Porcina Africana) en los rebaños puede tener su origen en las especies silvestres. Los sectores ganadero, cinegético y sanitario deben trabajar conjuntamente, ya que solamente una estrategia integral de lucha frente a patógenos compartidos tiene sentido para minimizar los riesgos de transmisión en este tipo de escenarios.

En España, el Programa de Erradicación de TB ha permitido reducir la proporción de rebaños bovinos positivos desde casi el 20% en los años 70, a menos del 2% en la última década. Sin embargo, la distribución de animales positivos no es uniforme (Figura 1), manteniéndose una elevada prevalencia de rebaño en regiones del Centro-Sur y Oeste del país (17,1% en Andalucía, 13,0% en Extremadura y 7,9% en Castilla-La Mancha durante 2016; datos del Programa Nacional de Erradicación de TB de 2018, MAPA). Dentro de estas regiones, existe un mayor riesgo para el mantenimiento de la TB en explotaciones extensivas, a menudo facilitado por el contacto producido entre los distintos reservorios domésticos y silvestres. En este sentido, un estudio reciente, llevado a cabo en porcino extensivo y jabalí en Andalucía, detectó individuos seropositivos en el 24,8% y 78,2% de las explotaciones y cotos de caza analizados, respectivamente.



**Figura 1.** Prevalencia de TB en rebaños bovinos. Programa Nacional de Erradicación TB (MAPA, 2018).

### **Programas de bioseguridad: una aproximación complementaria**

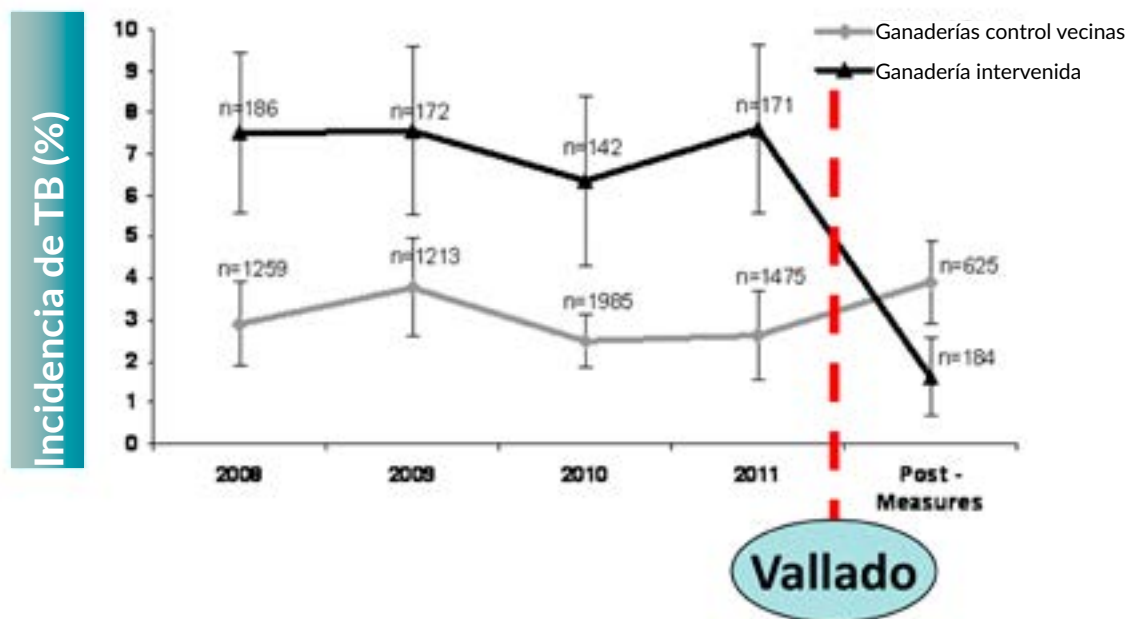
La bioseguridad en una explotación ganadera consiste en un conjunto de medidas y normas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos frente a riesgos propios de su actividad diaria. Las medidas preventivas en las zonas de interacción entre ganado y fauna tienen como objetivo esencial la reducción o evitación de las interacciones entre el ganado, el reservorio silvestre y el ambiente. Para ello, se pueden recomendar diferentes actuaciones incluyendo desde cambios en el manejo hasta grandes inversiones en barreras físicas o disuasorias.

En granjas de bovino del Reino Unido, el uso de medidas simples de exclusión, aplicadas de forma adecuada, fue eficaz al 100% para prevenir la entrada de tejones a las naves de las granjas, contribuyendo potencialmente a reducir la transmisión de micobacterias entre tejones y el ganado. En el Parque Nacional de Riding Mountain (Canadá), el vallado a nivel local se combinó exitosamente con el uso de perros pastores, entre otras medidas, para reducir el riesgo de transmisión de TB entre los cérvidos y el ganado. Además, se ha evaluado por primera vez un programa de bioseguridad específico frente a ungulados silvestres (ciervo y jabalí) en una ganadería extensiva de bovino del Valle de Alcadia (Ciudad Real, España), con resultados muy prometedores (Figuras 2 y 3). Así, debido a las particularidades de cada situación, hay que evaluar específicamente en cada ganadería qué medidas pueden resultar efectivas para impedir el contacto entre las distintas especies, tanto domésticas como silvestres. Por lo tanto, cada programa de bioseguridad debe integrarse con las medidas establecidas en el Programa Nacional de Erradicación de TB, además de resultar ser:

- Efectivo: debe minimizar los contactos directos/indirectos entre el ganado y la fauna.
- Práctico: ha de ser realizable por el ganadero.
- Realista: debe atenuar al máximo los riesgos, ya que no se pueden eliminar al 100%.



**Figura 2.** Se ilustran diferentes actuaciones para hacer los puntos de agregación "permeables solo al bovino" o "permeables solo a los ungulados silvestres". (A) Valla a prueba de ungulados en "abrevadero tipo charca", (B) "valla a prueba de bovino", apto para ciervos (saltando) y con pasos para ovino, (C) "puerta a prueba de fauna silvestre", (D) paso a nivel del suelo adecuado para el jabalí, (E) cepillo en "puerta a prueba de fauna silvestre", activada mediante el empuje del bovino sobre un brazo armado con un cepillo, (F) apertura selectiva para corzo (y potencialmente rayones) (18 cm de ancho, marco de altura 60 cm) en "valla a prueba de ganado bovino".



**Figura 3.** Los datos muestran una tendencia decreciente en la incidencia de TB (expresada en %) en ganado bovino (línea negra), después de separar el ganado de las especies silvestres en los puntos de agua mediante la implementación de un programa de bioseguridad específico. En las fincas vecinas, donde no se actuó (línea gris), la incidencia de la tuberculosis se mantuvo en los mismos niveles (con cierto repunte incluso) que antes de la intervención en la finca de estudio.

**El OBJETIVO de este trabajo es proveer de asesoramiento técnico para la mitigación de riesgos frente a la TB mediante el diseño e implementación de un programa personalizado de acciones específicas de bioseguridad en cada ganadería extensiva.**

## Metodología

Las fases en las que se divide este trabajo son (Figura 4):

### 1. Estudio previo específico de cada ganadería.

- i) Obtención de información general previa.
- ii) Historial de TB:
  - Bovino: control veterinario oficial.
  - Porcino extensivo: toma de muestras y análisis laboratorial.
  - Fauna silvestre (jabalí y cérvidos): toma de muestras en cacerías y análisis laboratorial.
- iii) Cartografía.

### 2. Visita específica de cada ganadería.

- i) Entrevista personal con el ganadero/encargado: encuesta epidemiológica:
  - Características generales de la explotación.

- Manejo del ganado.
  - Manejo cinegético.
  - Georreferenciación de usos y manejos.
  - Identificación de potenciales puntos de riesgo.
- ii) Estudio in situ a pie de campo:
- Descripción individualizada de cada punto de riesgo: medidas e indicios de fauna.
  - Toma de muestras ambientales (barro).
  - Toma de documentación gráfica (fotografías).

**3. Diseño e implementación del programa específico de bioseguridad: "Primer informe: evaluación de riesgos y propuesta de medidas".**

- i) Gestión sanitaria y control de movimientos ganaderos.
- ii) Gestión cinegética y de fauna silvestre.
- iii) Gestión de cerramientos y vallados.
- iv) Gestión de puntos de agua.
- v) Gestión de pastos.
- vi) Gestión de carroña y subproductos ganaderos.

**4. Seguimiento: verificación y evaluación de la implementación de medidas propuestas.**

- i) Recepción del anexo "hoja de actuaciones implementadas".
- ii) Nueva visita de campo:
  - Toma de muestras ambientales (barro).
  - Toma de documentación gráfica (fotografías).
- iii) Evaluación longitudinal de resultados de TB: pre y post-implementación del programa:
  - Bovino: control veterinario oficial.
  - Porcino extensivo: análisis laboratorial.
  - Fauna silvestre: análisis laboratorial.
  - Evaluación de costes.



Figura 4. Metodología de trabajo y cronograma.

## 03. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD ESPECÍFICO PARA LA GANADERÍA X

### Descripción de la ganadería

Características generales y manejo del ganado

Tabla 1. Datos generales de la explotación.

Nombre	x
Código REGA	x
Municipio	x
Persona de contacto	x
Cargo	Encargado
Teléfono	x
E-mail	-

Tabla 2. Descripción de la explotación: 26/09/2017.

Superficie total	650 has
Superficie dedicada a la ganadería	520 has
Superficie aprovechada por porcino	310 has
Porcentaje dehesa	100%
Porcentaje monte	0%
Sistema de explotación PORCINO	Aprimalamiento + Montanera
Raza	Cruzado
Cabezas	Aprimalamiento: 1360 Montanera: 160
Lotes	Aprimalamiento: 3 Montanera: 2 (pueden subdividirse en 2 adicionales)
Alimentación	Aprimalamiento: harina y ensilado comerciales Montanera: bellota y pienso
Historial de TB	Entrada Aprimalamiento: NEGATIVO Salida Aprimalamiento-Entrada Montanera: NEGATIVO Salida Montanera: POSITIVO

<b>Sistema de explotación BOVINO</b>	Extensivo (en propiedad)
<b>Razas</b>	Blanca Cacereña, Avileña y Charoláis
<b>Cabezas</b>	150
<b>Lotes</b>	2 lotes: Cacereñas-Charoláis y Avileñas-Charoláis
<b>Alimentación</b>	Ambiental
<b>Historial de TB</b>	Históricamente negativo. Positividad intermitente en otras explotaciones de la región. Primer resultado POSITIVO en 2018 (Cacereñas)
<b>Sistema de explotación OVINO</b>	No hay
<b>Sistema de explotación CAPRINO</b>	No hay
<b>OTRAS especies domésticas</b>	6 perros, 2 gatos y 2 caballos
<b>Gestión CINEGÉTICA</b>	Coto de caza mayor
<b>Perímetro lindante cotos caza mayor</b>	100%
<b>Bolsa de caza mayor</b>	15 jabalíes y 5 ciervos por temporada
<b>Alimentación</b>	Algunos años han cebado (maíz) antes de la batida y, más habitualmente, para caza menor (tórtola)
<b>Historial de TB</b>	Desconocido. Negativo en 2017-2018 (10 jabalíes)

Es una ganadería extensiva mixta de porcino y bovino con algún uso agrícola simultáneo que se encuentra acotada con fines cinegéticos de caza mayor, aunque no existe un particular interés por este aprovechamiento. La explotación está atravesada por el camino vecinal que dos localidades, en un entorno constituido por fincas de tipología similar (ver mapa). Al norte y oeste destacan las de tipo agrícola, dedicadas mayoritariamente al cultivo de cereal, mientras que al este y sur predomina la ganadería extensiva criada en la dehesa. La zona de monte, potencial refugio para los ungulados silvestres se sitúa muy próxima a la explotación, en dirección este.

La totalidad de los vallados de la explotación, tanto a nivel perimetral como los cerramientos internos, son de tipo ganadero. El estado de mantenimiento de éstos resulta aceptable para el manejo ganadero, pero deficiente desde el punto de vista de bioseguridad frente a especies silvestres. De hecho, durante la visita identificamos un bermejo de jabalí en una de las parcelas de aprimalamiento, incluido en uno de los lotes de primales. El vallado ganadero presenta mayor altura en las parcelas que limitan con el camino, en la parcela C14, donde se concentran las instalaciones ganaderas principales, y en algunos tramos puntuales del vallado perimetral.

**Tabla 3.** Parcelación de la ganadería. Se utilizan los mismos identificadores que en el mapa.

PARCELA	USO DEL TERRITORIO	OBSERVACIONES
<b>C1</b>	Ganadero: Bovino Cacereño + Porcino en Montanera	Mayor tiempo de montanera
<b>C2</b>	Agrícola: Siembra	Sin ganado
<b>C3</b>	Instalaciones: E1 (Vivienda)	Sin ganado
<b>C4</b>	Ganadero: Bovino Cacereño + Porcino en Montanera	
<b>C5</b>	Ganadero: Bovino Cacereño + Porcino en Montanera	
<b>C6</b>	Ganadero: Bovino Cacereño + Porcino en Montanera	
<b>C7</b>	Ganadero: Bovino Cacereño + Porcino en Montanera	
<b>C8</b>	Ganadero: Bovino Cacereño	Parcela de "reclusión"
<b>C9</b>	Ganadero: Bovino Cacereño	Parcela de "reclusión"
<b>C10</b>	Ganadero: Bovino Avileño	Parcela de "reclusión"

PARCELA	USO DEL TERRITORIO	OBSERVACIONES
<b>C11</b>	Ganadero: Aprimalamiento (lote pequeños) + Montanera	Sin bovino
<b>C12</b>	Ganadero: Aprimalamiento (lote medianos) + Montanera	Sin bovino
<b>C13</b>	Ganadero: Aprimalamiento (lote grandes) + Montanera	Sin bovino
<b>C14</b>	Instalaciones: Huerto, mangada bovino*, centro primales	Sin bovino*
<b>C15</b>	Ganadero: Aprimalamiento (lote "enfermería")	Sin bovino, uso puntual
<b>C16</b>	Ganadero: Bovino Avileño + Porcino en Montanera	Mangada bovino avileño
<b>C17</b>	Ganadero: Bovino Avileño + Porcino en Montanera	Sin punto de agua
<b>C18</b>	Agrícola: Olivar	Sin ganado

La producción porcina se divide en dos fases claramente diferenciadas: aprimalamiento y montanera. La fase de aprimalamiento, recría o transición (marzo-octubre) tiene lugar en instalaciones específicas (centro de primales; E3) asociadas a tres parcelas exteriores, habilitadas para los diferentes lotes establecidos en base al peso. Durante toda esta fase, los primales se alimentan de harina comercial en los patios hormigonados de E3, donde tienen a disposición suficientes bebederos bajos de tipo comercial o de obra (BE3). A medida que van creciendo, los animales van accediendo a las parcelas exteriores (C11-C13) para estimular su capacidad de ingesta ambiental y favorecer la transición a montanera. En cada una de estas parcelas existen nuevos bebederos de tipología similar (Bp) y una charca o embarradero (X11-X13). La montanera, o final del engorde (noviembre-febrero), se realiza en determinadas parcelas a ambos lados del camino (no en todas; ver tabla 3), estableciéndose un manejo rotacional en dos lotes según la disponibilidad de alimento y agua. Durante esta fase, los animales se alimentan de bellota y pienso comercial en taco (distribuido en línea sobre el suelo de la parcela donde se encuentren) y se abrevan en los distintos puntos de agua disponibles en cada parcela (charcas o arroyos -ver mapa- o puntos de agua temporales ocasionados por las lluvias).

Existen tres razas diferenciadas de ganado bovino con presencia permanente en la explotación: raza Blanca Cacereña, la cual infiere un valor añadido desde el punto de vista genético y de conservación a la ganadería, y raza Avileña, ambas mantenidas en pureza para obtener un cruce industrial con sementales de raza Charoláis. Las razas Cacereña y Avileña aprovechan parcelas diferentes durante todo el año (ver tabla 3) y los Charoláis no se intercambian entre lotes. El bovino Cacereño es de la propiedad, mientras que el Avileño es de un arrendatario que mantiene una tercera parte de los animales de forma permanente en la explotación e incorpora las dos partes restantes al lote para aprovechar los pastos de primavera (luego se marchan). En general, no se proporciona alimentación suplementaria de tipo comercial, ni existen más bebederos específicos para esta especie que el situado en C8 (Bb).

El manejo ganadero está orientado a minimizar los contactos de tipo directo entre porcino y bovino. Sin embargo, no resulta totalmente adecuado para prevenir las interacciones indirectas entre ellas, o las potenciales interacciones de éstas con fauna silvestre. Durante el aprimalamiento, los contactos únicamente pueden tener lugar a través del vallado o, de forma ocasional, si los animales (primales, vacas o silvestres) consiguen atravesarlo. En montanera, el porcino ocupa parcelas habitualmente utilizadas por bovino, así como las parcelas de campeo de los primales. Por otra parte, aunque el ganado bovino se recluye en determinadas parcelas (ver tabla 3) dos o tres semanas antes del inicio de la montanera y permanece recluido hasta el final de la misma, esta especie se introduce en las parcelas de montanera inmediatamente tras la salida del porcino. Así, cerdos, vacas y unglados silvestres pueden hacer uso de los mismos puntos de agua en un intervalo de tiempo relativamente corto, con el consiguiente riesgo de transmisión patógenos compartidos. En la tabla 8 se realiza un análisis detallado de los diferentes puntos y riesgos de interacción identificados en esta ganadería.

Esta ganadería es una explotación históricamente libre de TB en ganado bovino. Sin embargo, en la campaña oficial de saneamiento de 2018 se ha detectado, por primera vez, la presencia de animales reactivos (bovino Cacereño) a las técnicas de diagnóstico, perdiendo la calificación T3. Es importante destacar que la reposición del ganado bovino es propia, por lo que excluidos los sementales, que se renuevan periódicamente (última incorporación en 2015), y el bovino Avileño "temporal", no hay más entrada de vacas de origen externo en la explotación. Por lo tanto, el brote de TB en bovino podría tener su origen en las interacciones producidas con

otros reservorios domésticos o silvestres. En este sentido, la ausencia de fase reproductiva alguna en el porcino implica la introducción anual de más de 1300 animales de origen externo. De todos ellos, únicamente 160 cerdos finalizan su ciclo en la explotación (montanera). Conocer el estatus sanitario de TB de todos estos animales podría minimizar el potencial riesgo de infección por esta vía, tanto en la propia explotación como en las explotaciones de destino. En las tablas 4 y 5, se muestra la monitorización del estatus serológico de TB en esta especie en la temporada 2017-2018, llevada a cabo por nuestro grupo de investigación en el marco del presente estudio. El tamaño de la muestra se determinó con el objetivo de detectar la enfermedad con una prevalencia mínima del 2,0% y un intervalo de confianza del 95,0%.

**Tabla 4.** Resultados serológicos de TB (ELISA) en el centro de primales, tanto a la entrada como a la salida del mismo. Origen de los primales: EXTERNO (CASTILLA Y LEÓN).

CENTRO DE PRIMALES	Nº total animales	Nº animales muestreados	Positivos ELISA	Prevalencia de anticuerpos (%)
Entrada	1200	150	0	0
Salida	1200	150	0	0

**Tabla 5.** Resultados serológicos de TB (ELISA) en porcino en montanera, muestreados en matadero en el momento del sacrificio. Origen de los cerdos: NÚCLEO PROPIO DE PRIMALES.

MONTANERA	Nº total animales	Nº animales muestreados	Positivos ELISA	Prevalencia de anticuerpos (%)	Lesiones compatibles con TB
Matadero	310	50	2	4,0	SI

Los resultados de diagnóstico de TB indican que los primales no habían tenido contacto con bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* en las explotaciones de origen (Castilla y León), no existiendo tampoco circulación de micobacterias en la fase de aprimalamiento en la propia explotación. Sin embargo, la seroconversión de cerdos al final de la montanera sugiere que los reservorios silvestres podrían estar implicados en la transmisión de micobacterias al ganado porcino, y probablemente también al bovino, ya que son de parcelas de aprovechamiento compartido.

### Presencia de fauna y gestión cinegética

Los ungulados silvestres se avistan habitualmente en la explotación, siendo más frecuente ver jabalí que ciervo (tabla 6). La presencia de jabalí, según los ganaderos, es más abundante en los extremos este y oeste, que se corresponden con las zonas más alejadas del camino (con menor tránsito de vehículos) y más matorralizadas, especialmente al este (donde disponen de mayor área de refugio). No obstante, en época de escasez de alimento o agua, pueden observarse en parcelas más céntricas, donde además del camino transcurre el arroyo principal (XB) y se ceba temporalmente con cereal para la atracción, con fines cinegéticos, de tórtola o paloma torcaz. Por el contrario, la frecuencia de avistamientos de ciervo es más limitada, y pueden verse en cualquier lugar de la explotación.

El tejón, por su parte, es una especie difícil de avistar debido a sus hábitos nocturnos. Sin embargo, existen diferentes madrigueras con indicios de uso constante en la explotación, sobre todo en las parcelas centrales, en las proximidades de XB.

**Tabla 6.** Frecuencia de detección de fauna silvestre.

Especie	Presencia				
	A diario	Semanal	Mensual	Muy esporádica	Nunca
Jabalí					
Ciervo					
Gamo					
Tejón					

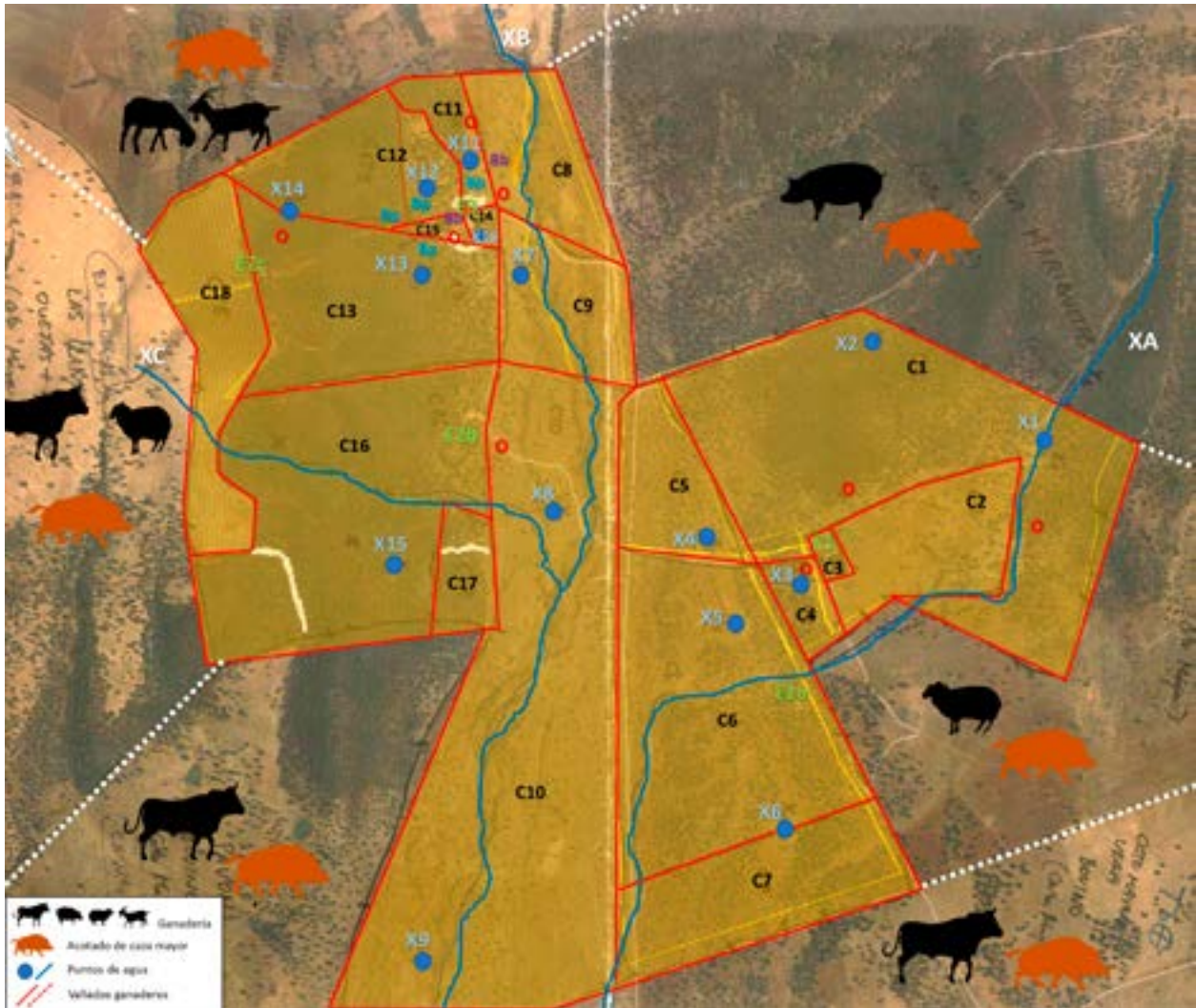
La mayor parte de fincas de la región se incluyen en cotos de caza mayor. Sin embargo, la ausencia de grandes manchas de monte y el aprovechamiento compartido del territorio con sistemas de producción agro-ganaderos, dificultan la realización de monterías o grandes batidas para la caza de ungulados silvestres. Esta situación limita las posibilidades de extracción de jabalí a la realización de ganchos, pequeñas batidas o aguardos, mientras que para la caza de ciervo se necesitan autorizaciones específicas. Por este motivo, la bolsa de caza indicada en la tabla 2, que hace referencia al total de animales abatidos en cada temporada cinegética, es bastante variable y, aunque la mancha que se caza ("Las Alemanias") se sitúa fuera de la explotación, concuerda con la frecuencia de avistamiento de estas especies en esta ganadería. Aunque en alguna ocasión se ha utilizado maíz para concentrar al jabalí en la mancha antes de cazar, no existe historial de suplementación de alimento ni de realización de aguardos en la explotación.

Adicionalmente, conocido el papel que pueden jugar los ungulados silvestres en la epidemiología de la TB y dado que no disponemos de datos específicos en la región, la evaluación y monitorización del estatus de TB en estas especies sería muy interesante para conocer el riesgo de infección de las especies ganaderas por esta vía. En la tabla 7 se muestran los resultados de diagnóstico de TB obtenidos por nuestro grupo de investigación, en el marco del presente estudio, en los jabalíes abatidos en la temporada 2017-2018. La ausencia de contacto con bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* podría estar asociada con la edad de los animales, ya que todos ellos fueron individuos jóvenes o subadultos. A diferencia del porcino, el tamaño de la muestra se correspondió con la totalidad de los ejemplares abatidos en la jornada de caza. Estos resultados sugieren, con un nivel de confianza del 95%, que la prevalencia de TB en los jabalíes del coto es inferior al 30%, siendo necesario incrementar el tamaño de muestra en campañas sucesivas para confirmar estos resultados.

**Tabla 7.** Resultados de diagnóstico de TB en jabalíes abatidos en coto vecino"

GANCHO	Nº animales muestreados	Positivos ELISA	Prevalencia de anticuerpos frente al Complejo <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Lesiones compatibles con TB
Jabalí	10	0	0%	NO

Mapa



### Puntos de riesgo de interacción entre ganado y fauna

La identificación y caracterización de los potenciales puntos de interacción entre ganado y fauna es fundamental para diseñar e implementar el plan de bioseguridad específico en esta ganadería. Sin embargo, el riesgo de contacto interespecífico en cada uno de los puntos dependerá de la fase productiva y de diversos factores temporales. Por ello, teniendo en cuenta que en la ganadería se manejan dos especies domésticas (porcino y bovino) y que existen tres fases productivas diferenciadas (aprimalamiento, montanera y ganadería bovina extensiva), el riesgo de interacción entre ellas o con los ungulados silvestres, fundamentalmente con jabalí, varía en cada punto y fase, y queda reflejado en la tabla 8.

**Tabla 8.** Puntos y riesgo de interacción interespecífica en esta ganadería.

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
X1	CHARCA	<p>Permanente, sobre XA (ver abajo). Dimensiones (m): 43x18 y 76x27 (máx.). Bastante arcillosa, con indicios de presencia de ungulados silvestres en el barro periférico.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> la disponibilidad de agua en XA podría reducir su uso en esta fase, aunque está situada en una de las parcelas que requiere mayor tiempo de aprovechamiento.</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Además, la interacción con los ungulados silvestres será más probable cuando XA y los puntos de agua temporales estén secos (verano).</p>	0	4	5
X2	CHARCA	<p>Temporal, aunque suele mantener algo de agua casi todo el verano. Dimensiones (m): 6x9 y 24x24 (máx.). Situada en la zona más matorralizada y con mayor densidad de arbolado al este del camino, presenta indicios de uso por ungulados silvestres en toda la superficie.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> más alejada de XA. Podría tener más uso que X1 en esta fase, tanto por cerdo como por ungulados silvestres, debido a su localización.</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Además, se sitúa en la zona "más querenciosa" para los ungulados silvestres dentro de esta parcela.</p>	0	5	5
X3	CHARCA	<p>Temporal. Dimensiones (m): seca en la visita y 17x11 (máx.). Se sitúa muy próxima a la vivienda (E1). Los indicios de uso por ungulados silvestres no son recientes.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> único punto de agua en la parcela, pero podría tener un uso limitado por las reducidas dimensiones de la misma (poco tiempo de aprovechamiento).</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. El resto de la interpretación es similar a lo indicado para la montanera.</p>	0	3	4
X4	CHARCA	<p>Permanente. Dimensiones (m): 15x12 y 29x18 (máx.). Excavada en profundidad, sólo parte de la superficie es fácilmente accesible a los animales. Pocos indicios de uso por ungulados silvestres.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> podría tener un uso limitado por la menor densidad de arbolado y las reducidas dimensiones de la parcela (poco tiempo de aprovechamiento).</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Además, se sitúa en proximidad a la zona "más querenciosa" para los ungulados silvestres.</p>	0	3	4

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
X5	CHARCA	<p>Temporal, sólo mantiene agua hasta el verano tras primaveras muy lluviosas. Dimensiones (m): seca en la visita y 60x58 (máx.). Poco profunda y situada en una zona muy despejada de vegetación. Indicios aislados de ungulados silvestres, no recientes.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> además de por el limitado tiempo de aprovechamiento de la parcela (por su tamaño y densidad de arbolado), la disponibilidad de agua en XA y X6 podría reducir el uso de este punto durante esta fase.</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Mayor riesgo de interacción con ungulados silvestres a final de primavera, tras secarse XA, pues consistiría en una superficie húmeda y embarrada.</p>	0	2	3
X6	CHARCA	<p>Permanente, accesible a dos parcelas. Dimensiones (m): 34x17 y 57x41 (máx.). Bastante arcillosa, con indicios de uso por ungulados silvestres en el barro periférico.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> situada entre las dos parcelas centrales con mayor disponibilidad de bellota, es accesible al porcino durante más tiempo que las otras (X3 - X5).</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Además, es el único punto de agua accesible desde C6 y C7 en verano, cuando XA y X5 se secan.</p>	0	4	5
X7	CHARCA	<p>Permanente. Dimensiones (m): 14x7 (máx.). Excavada en profundidad en terreno muy pedregoso. Inaccesible a los animales.</p> <p><b>Primales:</b> puede tener efecto de atracción de ungulados silvestres al área de aprimalamiento en época de escasez.</p> <p><b>Montanera:</b> no accede ni siquiera a la parcela.</p> <p><b>Bovino:</b> inaccesible. Importante: no existen puntos de agua alternativos en esta parcela cuando XB está seco.</p>	1	0	0
X8	CHARCA	<p>Permanente. Dimensiones (m): 21x6 y 104x18 (máx.). Algunos indicios de uso por ungulados silvestres en los bordes (pedregosos) de la charca.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> no accede ni siquiera a la parcela.</p> <p><b>Bovino:</b> cuando pasa más tiempo en esta parcela (reclusión en montanera) también existe agua disponible en XB y XC (muy próximos), entre otros puntos temporales.</p>	0	0	3
X9	CHARCA	<p>Temporal. Dimensiones (m): en la visita quedaba un pequeño revolcadero de jabalí de 0,5x0,5 (con uso reciente) y 22x22 (máx.). Situada bastante lejos de la zona de refugio de ungulados silvestres.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> no accede ni siquiera a la parcela.</p> <p><b>Bovino:</b> cuando pasa más tiempo en esta parcela (reclusión en montanera) también existe agua disponible en XB (muy próximo), entre otros puntos temporales.</p>	0	0	4

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
X10	EMBARRADERO	Temporal. Dimensiones (m): seco en la visita y <5x5 (máx.). No suele existir ganado ni acceder fauna. <b>Primales:</b> Uso muy puntual. <b>Montanera:</b> no accede. <b>Bovino:</b> no accede.	1	0	0
X11	EMBARRADERO	Permanente. Dimensiones (m): <20x20 (máx.). Si se seca, se rellena artificialmente con agua de sondeo o pozos (O). Situado muy cerca de las instalaciones. Uso por lote de primales pequeños. Indicios de jabalí indistinguibles. <b>Primales:</b> uso diario. <b>Montanera:</b> acceso puntual, cuando se aprovecha la bellota de la parcela. Los ungulados silvestres tendrían que atravesar diferentes barreras físicas para acceder. <b>Bovino:</b> no accede.	5	3	0
X12	EMBARRADERO	Permanente. Dimensiones (m): <20x20 (máx.). Si se seca, se rellena artificialmente con agua de sondeo o pozos (O). Situado muy cerca de las instalaciones. Uso por lote de primales medianos. Indicios de jabalí indistinguibles. <b>Primales:</b> uso diario. <b>Montanera:</b> acceso puntual, cuando se aprovecha la bellota de la parcela. Los ungulados silvestres tendrían que atravesar diferentes barreras físicas para acceder. <b>Bovino:</b> no accede.	5	3	0
X13	EMBARRADERO	Permanente. Dimensiones (m): <20x20 (máx.). Si se seca, se rellena artificialmente con agua de sondeo o pozos (O). Situado muy cerca de las instalaciones. Uso por lote de primales grandes. Indicios de jabalí indistinguibles. <b>Primales:</b> uso diario. <b>Montanera:</b> accesible mayor tiempo y con menor número de barreras físicas para los ungulados silvestres. <b>Bovino:</b> no accede.	5	4	0
X14	CHARCA	Permanente. Dimensiones (m): 22x14 y 42x29 (máx.). Muy arcillosa y situada dentro del área de aprimalamiento, entre dos de las parcelas de campeo, presenta un vallado ganadero para evitar el acceso a al porcino. Sin embargo, los indicios de uso por ungulados silvestres son muy abundantes, especialmente de jabalí. <b>Primales:</b> no acceden salvo que consigan atravesar el vallado, pero supone un punto crítico de introducción de ungulados silvestres en su área de campeo. <b>Montanera:</b> no acceden salvo que consigan atravesar el vallado, pero supone un punto crítico de introducción de ungulados silvestres en el área de aprimalamiento, que también es usada en montanera. <b>Bovino:</b> cuando pasa más tiempo en esta parcela (reclusión en montanera) también existe agua disponible en XB (muy próximo).	4	3	0

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
X15	CHARCA	<p>Temporal. Dimensiones (m): seca en la visita y 26x14 (máx.). Los indicios de ungulados silvestres no son recientes.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situada lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> excluido XC, es el único punto de agua disponible en esta parcela, si bien la aparición de otros puntos de agua como consecuencia de las lluvias podría limitar su uso en esta fase.</p> <p><b>Bovino:</b> posible interacción con secreciones y excreciones del porcino si se introduce de forma inmediata tras la montanera. Además, cuando se seca, no queda ningún punto de agua disponible en esta parcela (XC se seca mucho antes) con la consiguiente atracción de silvestres que esto puede llegar a suponer.</p>	0	4	5
XA	ARROYO	<p>Temporal. Dimensiones (m): seco en la visita y &lt;10 (máx.). Atraviesa varias explotaciones, pero sólo lleva agua en época de lluvias. Existen más puntos de agua en las parcelas que atraviesa.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, situado lejos de sus parcelas.</p> <p><b>Montanera:</b> aunque el flujo de agua y la superficie accesible puedan diluir el riesgo de interacción con ungulados silvestres, la presencia de aguas estancadas puede incrementarlo considerablemente (variable según precipitaciones).</p> <p><b>Bovino:</b> su presencia permanente en la explotación incrementa las posibilidades de contacto con jabalí a medida que se va secando (aguas estancadas), conforme avanza el verano.</p>	0	2 (C6-C7)	3 (C6-C7)
				3 (C1)	4 (C1)
XB	ARROYO	<p>Dimensiones (m): seco en la visita y &lt;10 (máx.). Atraviesa varias explotaciones, pero sólo lleva agua en época de lluvias. Existen más puntos de agua en las parcelas que atraviesa excepto en C9.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, y no están presentes cuando fluye.</p> <p><b>Montanera:</b> no accede.</p> <p><b>Bovino:</b> puede suponer la principal fuente de agua durante la reclusión en montanera (C8) o la única (C9) para el Cacereño, existiendo más puntos de agua disponibles para el Avileño (C10).</p>	0	0	4 (Cacereño en C8)
					5 (Cacereño en C9)
					3 (Avileño en C10)
XC	ARROYO	<p>Dimensiones (m): seco en la visita y &lt;5 (máx.). Exclusivo de la explotación y sólo lleva agua puntualmente en época de lluvias.</p> <p><b>Primales:</b> no acceden, y no están presentes cuando fluye.</p> <p><b>Montanera:</b> por un lado, el flujo de agua y la superficie accesible pueden diluir el riesgo de interacción con jabalí, y por otro, la inclinación del terreno dificulta la generación de aguas estancadas.</p> <p><b>Bovino:</b> accesible en una pequeña franja muy próxima tanto a X8 como a XB, pero con posibilidad de generar aguas estancadas puntualmente.</p>	0	1	2

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
B <sub>E3</sub>	BEBEDEROS PATIOS	Diversos bebederos para porcino localizados en las instalaciones de E3, en los patios hormigonados aislados de las parcelas exteriores. El agua procede del sondeo o alternativamente de pozos (O) y sólo está disponible durante el tiempo de alimentación en los patios. <b>Primales:</b> uso diario. <b>Montanera:</b> no accede. <b>Bovino:</b> no accede.	1	0	0
B <sub>p</sub>	BEBEDEROS PARCELAS	Diversos bebederos para porcino localizados en las parcelas C11-C13. Tipo comercial con base cementada (ver anexo). El agua procede del sondeo o alternativamente de pozos (O), y siempre está disponible. <b>Primales:</b> uso diario. Más accesible a jabalí que los anteriores. Si existen fugas se originan pequeñas charcas alrededor. <b>Montanera:</b> acceso puntual, cuando se aprovecha la bellota de la parcela. Los ungulados silvestres tendrían que atravesar diferentes barreras físicas para acceder. <b>Bovino:</b> no accede.	3	2	0
B <sub>b</sub>	BEBEDEROS BOVINO	Dos bebederos para bovino localizados en las parcelas C8 (metálico y elevado; ver anexo) y C14 (tipo bañera). El agua procede del sondeo o alternativamente de pozos (O), y siempre está disponible (C8) o se utiliza cuando hay manejo bovino (C14). <b>Primales:</b> no acceden, pero su ubicación podría favorecer los contactos directos a través del vallado. <b>Montanera:</b> no accede. <b>Bovino:</b> son de baja altura y pueden encharcarse si hay reboses.	1	0	2
O	POZOS Y/O SONDEOS	Diferentes puntos de extracción de agua subterránea para uso doméstico (sondeos) y ganadero (sondeos, y pozos si hay algún fallo en los sondeos). Inaccesibles a los animales en la periferia, pues se encuentran bien aislados e impermeabilizados. <b>Primales:</b> podrían suponer una fuente de infección vehiculada por el agua de bebida en bebederos y embarraderos. <b>Montanera:</b> no acceden a agua de sondeo/pozo (salvo en los embarraderos). <b>Bovino:</b> podrían suponer una fuente de infección vehiculada por el agua de bebida en bebederos.	1	1	1
E2	NAVES	Estructuras para la construcción de naves en el futuro. Uso para alimentación sobre hormigón/dormidera del porcino en montanera (E2a y E2b; E2c está en desuso). <b>Primales:</b> no acceden, situadas lejos de su área. <b>Montanera:</b> utilización para alimentación sobre hormigón, sobre todo al inicio de esta fase, para facilitar la adaptación de los animales a las nuevas parcelas. Riesgo de atracción de ungulados silvestres por el alimento. <b>Bovino:</b> no accede durante montanera (recluido). Uso para esta especie desconocido.	0	3	¿?

ID	Tipo	Descripción	RIESGO Primales	RIESGO Montanera	RIESGO Bovino
E3	CENTRO DE PRIMALES	<p>Instalación de alimentación y manejo de los primales, provista de patios hormigonados aislados de las parcelas exteriores. El alimento se conserva en silos.</p> <p><b>Primales:</b> riesgo de atracción de jabalíes por la existencia (olor) de recursos, fundamentalmente alimento, aunque es inaccesible para ellos.</p> <p><b>Montanera:</b> no accede, y no existen primales en el centro en esta fase.</p> <p><b>Bovino:</b> no accede.</p>	1	0	0

## Medidas de bioseguridad propuestas en la ganadería

Las **medidas generales** se refieren a aquellas intervenciones que afectan a la gestión integral del ganado, la fauna silvestre o los recursos. Las **medidas específicas**, por su parte, hacen referencia a las acciones particulares que se deben realizar sobre los puntos donde se ha evidenciado riesgo de interacción entre las especies ganaderas, y entre éstas y la fauna silvestre; y se detallan en la tabla 9.

### MEDIDAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD

#### Gestión sanitaria y control de movimientos ganaderos

El **Programa Nacional de Erradicación de TB se debe cumplir estrictamente** ya que sin esta primera premisa toda actuación quedaría en segundo plano. Además, al no existir una campaña específica de lucha frente a esta enfermedad en ganado porcino, cualquier movimiento de animales de estatus sanitario desconocido conlleva un riesgo adicional en este sentido. Por tanto, se recomienda un **diagnóstico serológico negativo frente a TB en todos los cerdos que entren y salgan** de la explotación. No obstante, la aparición sin precedentes de TB en ganado bovino podría estar asociada no solamente a los reservorios domésticos, sino también a la interacción con los reservorios silvestres en esta ganadería.

#### Gestión cinegética

La **presión cinegética** ejercida sobre los ungulados silvestres puede tener un efecto directo sobre sus poblaciones y, consecuentemente, sobre el uso que éstos hacen del territorio. Dado que casi todas las fincas del entorno tienen aprovechamientos **agro-ganaderos**, debe plantearse un interés común en reducir las poblaciones de estas especies, por ejemplo, **coordinando los planes de ordenación** cinegética. La **implementación de diferentes modalidades de caza mayor**, tales como aguardos o distintos tipos de batidas, pueden contribuir a este objetivo en esta ganadería, especialmente si estas prácticas se mantienen en el tiempo. Es fundamental **no dispensar alimentación suplementaria para los silvestres (cebaderos)** para evitar el posible efecto de atracción de estas especies, contraproducente con los intereses ganaderos. Además, se recomienda no pastorear la parcela C10 mientras se esté cebando para la caza menor.

#### Gestión de cerramientos y vallados en parcelas

La **implementación de un vallado cinegético perimetral** podría disminuir la frecuencia de entrada de ungulados silvestres desde las fincas vecinas, donde parece que tienen su principal área de refugio. La capacidad actual de los vallados de la ganadería para contener a la fauna silvestre es muy limitada, incluso en las parcelas de apriamiento, donde teóricamente éstos se encuentran en mejor estado de mantenimiento (de hecho, identificamos un bermejo de jabalí en estas parcelas durante la visita). Debido a esta permeabilidad, el riesgo de interacción con el ganado es similar y muy elevado en todas las parcelas. Para minimizar las posibilidades de infección por esta

vía, se recomienda **impermeabilizar, mediante vallado cinegético, al menos el área de aprimalamiento (parcelas C11-C15)**, especialmente teniendo en cuenta que cada año se generan casi 1400 cerdos, a distribuir para montanera no sólo en ésta, sino en otras explotaciones. Además, sería conveniente **reducir las dimensiones de estas parcelas para segregarse espacialmente el campeo de los primales y la montanera**. Por otra parte, y aunque no contribuya a reducir en gran medida la frecuencia de entrada de fauna, la **revisión regular del estado de conservación del resto de vallados internos** es importante para garantizar su eficacia en la contención del ganado, evitando los contactos cerdo-vaca durante la montanera.

### **Gestión de puntos de agua**

Se han identificado tres tipos de puntos de agua accesibles tanto al ganado (bovino y porcino) como a la fauna silvestre (jabalí, ciervo y tejón) en la explotación: charcas/embarraderos, arroyos y bebederos. El uso de cada uno de ellos depende principalmente de aquellas características, como la altura o el vallado alrededor, que faciliten o impidan el acceso a las diferentes especies. En general, se recomienda **segregar el uso** que hacen de los puntos de agua el cerdo, el bovino y los ungulados silvestres, habilitando puntos específicos para cada una de estas especies.

Las **charcas deben evitarse** como punto de acceso directo al agua para el ganado, eliminándolas o vallándolas, y sustituirlas por **bebederos selectivos (ver anexo) idealmente provistos de agua de pozo o sondeo**, y si no es posible, de las propias charcas valladas. **La charca X14 debe suprimirse**, pues no tiene ninguna finalidad ganadera y puede suponer un importante punto de atracción para los ungulados silvestres, particularmente para el jabalí. Los arroyos, que presentan agua de forma estacional, suponen puntos de riesgo de interacción variables a nivel temporal. Se recomienda, en la medida de lo posible, **evitar el acceso del ganado a zonas de agua estancadas excesivamente embarradas**, especialmente el bovino en verano.

La gestión de los bebederos se divide en tres acciones principales: higiene, instalación de nuevas unidades y acondicionamiento o reparación de los ya existentes. Es fundamental mantenerlos en **condiciones higiénicas y desinfectarlos** con frecuencia. La configuración de los bebederos parece adecuada, especialmente los de tipo comercial, aunque se recomienda **proporcionar una mayor elevación en los de BOVINO y mejorar los de PORCINO con un sistema de tapas**, para facilitar un uso selectivo por parte de cada especie (ver anexo). Es necesario **instalar un punto de agua selectivo en la parcela C17**, donde el ganado (bovino y porcino) no tiene posibilidad de abrevarse. Por otra parte, se recomienda **instalar puntos de agua selectivos** en las parcelas donde se supriman las charcas y no existan otras alternativas (ni bebederos, ni arroyos con flujo estacional). En cualquier caso, **el agua no debe rebosar de los bebederos**, pues se formarían pequeñas charcas embarradas alrededor, que pueden suponer un punto crítico de riesgo de agregación interespecífica. Para evitar esta situación, se recomienda regular el caudal y la presión del agua, el sistema de boyas y, adicionalmente, instalar una **base cementada** en los bebederos que no dispongan de ella, que sobresalga alrededor de 1 m por cada lado.

### **Gestión de pastos**

En esta ganadería se realiza un manejo rotacional de parcelas para aprovechar al máximo los recursos. En este contexto, donde la circulación de agentes patógenos entre animales domésticos y silvestres se puede ver favorecida, **la segregación de las diferentes especies** es fundamental. **Evitar el uso compartido del semental Charoláis** podría contribuir a minimizar la transmisión de tipo directo entre el bovino Cacereno y el Avileño. Además, la **implantación de periodos de vacío (sin ganado) a nivel espacial y temporal en las parcelas**, es decir, evitar la presencia de dos especies ganaderas en parcelas contiguas y evitar que una especie pastoree en parcelas aprovechadas por otra previamente (dejando un intervalo de al menos un mes), puede resultar de utilidad junto con las recomendaciones anteriores en materia de vallados y puntos de agua, para reducir la transmisión de tipo indirecto.

### **Gestión de carroña y subproductos ganaderos**

ESTA GANADERIA **cuenta con un correcto sistema de gestión de carroña y subproductos de origen bovino**, consistente en un servicio oficial de retirada. Las bajas porcinas se colocan a disposición de las aves necrófagas en un punto despejado situado en la explotación lindera (que es también gestionada por Juan Francisco). En este

mismo punto se depositan las carroñas o carcasas de origen cinegético que se puedan generar en la explotación. Dado que el punto de depósito no dispone de barreras físicas adicionales (vallados) que limiten el acceso a los mamíferos carroñeros oportunistas (como puede ser el jabalí), se recomienda **depositar estos cadáveres y subproductos a primera hora de la mañana para favorecer su consumo por parte de las aves necrófagas**. Una vez que los subproductos han sido consumidos, los residuos restantes se recogen y se entierran o incineran en la propia explotación). Teniendo en cuenta que este punto no constituye un verdadero muladar autorizado, se recomienda **solicitar la autorización correspondiente para habilitarlo como tal**.

## MEDIDAS ESPECÍFICAS DE BIOSEGURIDAD

**Tabla 9.** Medidas específicas de bioseguridad en puntos de riesgo de interacción interespecífica.

ID	Descripción	Actuaciones Específicas Recomendadas
VALLA C11-C15	PARCELAS PRIMALES utilizadas por el porcino en fase de aprimalamiento y accesibles también en MONTANERA	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Reducir el área de campeo de los primales medianos y grandes (evitando usar la parcela C12B y trazando una línea que continúe desde la divisoria de C12A-B hasta C16). Sustituir el vallado ganadero por vallado cinegético en la totalidad del área de aprimalamiento para impedir el acceso a los ungulados silvestres (jabalí y ciervo).</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida supone la segregación total primales-montanera. Si hay manejo de ganado bovino (C14-C15), no introducir primales como mínimo durante el mes posterior.</p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Reducir el área de campeo de los primales medianos y grandes (evitando usar la parcela C12B y trazando una línea que continúe desde la divisoria de C12A-B hasta C16). Reforzar el vallado ganadero del área de aprimalamiento en la parte inferior o incorporar un pastor eléctrico para hacerlo más impermeable frente a jabalí.</b></p> <p><i>Nota:</i> igual que opción 1, esta medida no reduce el riesgo de entrada de ciervo en las parcelas.</p>
X1, X2, X3, X4, X5, X6, X15	CHARCAS inaccesibles a los primales y utilizadas por el porcino en montanera y por el bovino el resto del año.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Vallado periférico para impedir el acceso al ganado y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos para cada especie.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida minimizaría la interacción con los ungulados silvestres en las charcas. <u>PRIORIDAD: X2, X15, X1 y X6.</u></p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Vallado periférico con puerta de acceso o pastor eléctrico temporal para impedir el acceso al bovino, pero no al porcino, e instalación de bebederos elevados para bovino.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida minimizaría la interacción del bovino con los ungulados silvestres, pero no entre éstos y el porcino en montanera.</p>
X8, X9	CHARCAS exclusivas para el ganado bovino.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Vallado periférico para impedir el acceso al bovino, e instalación de bebederos elevados inaccesibles al jabalí.</b></p>

ID	Descripción	Actuaciones Específicas Recomendadas
X14	CHARCA situada entre dos parcelas de campeo de los primales (C12-C13) pero inaccesible al porcino, con abundantes indicios de uso por jabalí.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Eliminación por completo de este punto de agua (enterrarlo) y del vallado que delimita la parcela C12B con C13 para construir una única parcela de montanera (nueva creación), e instalación de un bebedero selectivo (con tapas) hacia el centro de la parcela.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida podría minimizar el efecto de atracción de jabalí a estas parcelas y, por tanto, al área de aprimalamiento.</p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Eliminación de la charca y sustitución por bebederos selectivos para cada una de las dos parcelas de montanera nuevas.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida podría minimizar el efecto de atracción de jabalí al área de aprimalamiento, pero en menor medida que la opción 1, ya que no se elimina la querencia de esta especie por el punto X14.</p>
X11, X12, X13	EMBARRADEROS o pequeñas charcas de las parcelas exteriores habilitadas para los distintos lotes de primales, también accesibles a montanera en la actualidad.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Vallado periférico para impedir el acceso al porcino o eliminación de estos puntos de agua, e incremento del número de bebederos bajos en cada parcela.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida favorecería la ingestión de agua de mejor calidad higiénico-sanitaria, dificultando la persistencia ambiental de las posibles micobacterias existentes en el barro.</p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Vallado periférico con puerta de acceso.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida favorecería la disponibilidad de este recurso para los primales cuando el ganadero lo considere oportuno. Relevante en los días más calurosos de la época estival.</p>
XA	ARROYO temporal que atraviesa la zona este de la explotación (norte a sur). Accesible al porcino en montanera y al bovino Cacereño.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Evitar el acceso a las superficies embarradas y de aguas estancadas utilizando pastores eléctricos o vallados temporales.</b></p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Implementar vallados ganaderos permanentes, subdividiendo las parcelas, para evitar el acceso a estas superficies.</b></p> <p><i>Nota:</i> esta medida implicaría la instalación de un mayor número de bebederos en las parcelas de nueva creación que pierdan el acceso a los puntos de agua existentes, excepto si los nuevos bebederos son accesibles desde dos parcelas contiguas.</p>
XB	ARROYO temporal que atraviesa la explotación por las parcelas centrales o de reclusión (norte a sur). Accesible al bovino.	<p>OPCIÓN 1</p> <p><b>Implementar un vallado ganadero permanente, a ambos lados del arroyo en C8 y C9, que impida el acceso al bovino Cacereño (donde ha tenido lugar el brote de TB) dividiendo cada parcela en dos, e instalando tres bebederos elevados adicionales, uno en cada subparcela nueva sin punto de agua. Impedir el acceso del bovino Avileño a superficies embarradas y de aguas estancadas en C10 utilizando pastores eléctricos o vallados temporales.</b></p>
		<p>OPCIÓN 2</p> <p><b>Evitar el pastoreo de las parcelas que atraviesa cuando el agua deja de fluir y se originan superficies embarradas, durante un mes como mínimo.</b></p> <p><i>Nota:</i> medida dependiente de las condiciones meteorológicas. Además, este periodo puede solaparse temporalmente con la montanera. Es prioritario respetar el tiempo de vacío post-montanera en las parcelas.</p>

ID	Descripción	Actuaciones Específicas Recomendadas
Bp	BEBEDEROS PARCELAS comerciales.	OPCIÓN 1 <b>Mejorar con sistema selectivo de tapas. Reparar las fugas existentes para evitar encharcamientos periféricos. Implementar un protocolo de limpieza y desinfección periódica.</b>
Bb	BEBEDEROS BOVINO comercial-bañera.	OPCIÓN 1 <b>Sustituir bañera por bebedero comercial. Elevar altura. Cementar la base. Protocolo de limpieza y desinfección periódica.</b>
E2	NAVES utilizadas para alimentación y dormidera en montanera.	OPCIÓN 1 <b>Implementar un vallado ganadero permanente alrededor de la estructura dejando un acceso para el ganado y reforzar la parte inferior para evitar el acceso de jabalí al "patio de alimentación provisional".</b>

En resumen, las principales situaciones generales y puntos específicos de riesgo de interacción entre especies domésticas y silvestres, sobre las que se recomienda implementar medidas de bioseguridad serían, en cada una de las fases productivas presentes en esta ganadería:

## APRIMALAMIENTO



Certificación del estatus sanitario (en origen), segregación espacial del porcino en montanera (reduciendo el área de campeo en aprimalamiento) e impermeabilización perimetral de toda su área productiva frente a ungulados silvestres (jabalí y ciervo). En este sentido, es fundamental corregir la situación de la charca X14, así como implementar medidas específicas en los puntos de agua (embarraderos > bebederos).

## MONTANERA



Además de las recomendaciones para la fase de aprimalamiento (los cerdos en montanera proceden de la propia explotación), una correcta gestión de pastos y vallados es fundamental para evitar el contacto (directo e indirecto) con el bovino y los ungulados silvestres. Diferentes medidas de gestión cinegética dirigidas a reducir o controlar las poblaciones podrían minimizar los potenciales contactos con jabalí o ciervo. La abundancia de agua de origen natural (lluvias y aguas torrenciales) reduce el riesgo de interacción en los puntos de agua permanentes en esta fase.

## BOVINO



Es fundamental cumplir con el Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis, introduciendo exclusivamente animales negativos a las técnicas oficiales de diagnóstico, tanto los sementales como el bovino Avileño con presencia temporal. Con la reclusión de esta especie durante la montanera en las parcelas centrales de la explotación, el principal riesgo de interacción con el porcino o con los ungulados silvestres se encuentra en los puntos de agua (charcas > aguas estancadas en los arroyos).

## 04. CONCLUSIONES

---

Esta ganadería es una ganadería extensiva muy profesionalizada en cuanto a sus objetivos productivos, donde se pretende minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades, sobre todo TB, desde la fauna silvestre y entre los reservorios domésticos presentes en la finca.

La principal fuente de riesgo procedente de la fauna silvestre la constituye el jabalí, identificado en la explotación con mayor frecuencia que el ciervo. Se recomienda incrementar las tasas de extracción de jabalíes en la región (propio acotado cinegético y cotos vecinos), por ejemplo, coordinando los planes de ordenación cinegética, incrementando el número de batidas o incorporando otras modalidades cinegéticas, como la espera, en las zonas más ganaderas donde realizar batidas puede resultar excesivamente complejo.

La incorporación de ganado de origen externo en la explotación debe realizarse en las mejores condiciones sanitarias posibles. Es necesario realizar un diagnóstico de TB de los animales que entran y salen (obligatorio para el bovino y muy recomendable para el porcino) para minimizar el potencial riesgo de infección por esta vía, tanto en la propia explotación como las explotaciones de destino. Además, se recomienda evaluar el estatus de TB de los ungulados silvestres procedentes de actividades cinegéticas en la región para monitorizar la circulación de micobacterias.

La aparición, por primera vez, de bovinos positivos a las técnicas oficiales de diagnóstico de TB en 2018, así como la detección de porcinos seropositivos tras la fase de montanera en la última campaña (2017-2018), ponen de manifiesto la necesidad de implementar medidas de bioseguridad para mitigar los contactos interespecíficos y disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades como la TB entre estas especies. Para cuantificar el grado de interacción y analizar su impacto en la epidemiología de la TB, se van a monitorizar distintos puntos de riesgo mediante técnicas de fototrampeo.

Los principales puntos de intervención consistirían en un manejo inteligente de parcelas, pastos y vallados para conseguir una segregación de especies efectiva a nivel espacial y temporal; un refuerzo del vallado del área de aprimalamiento, determinadas actuaciones específicas sobre los puntos de agua, así como la instalación de bebederos adicionales específicos para cada especie.

La implementación de las medidas propuestas ha de ser efectiva en la reducción del riesgo de aparición de brotes de TB en el futuro, así como de otras enfermedades infectocontagiosas. No obstante, insistimos en la necesidad de, una vez implementadas, no relajar las medidas de bioseguridad para mantener al mínimo los riesgos de infección en esta ganadería.

## 05. BIBLIOGRAFÍA

---

- Aranaz A, De Juan L, Montero N, Sánchez C, Galka M, Delso C, Alvarez J, Romero B, Bezos J, Vela AI, Briones V, Mateos A, Domínguez L. (2006). Bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in wildlife in Spain. *Journal of Clinical Microbiology* 42: 2602-8.
- Barasona JA, Latham MC, Acevedo P, Armenteros JA, Latham AD, Gortazar C, Carro F, Soriguer RC, Vicente J (2014). Spatiotemporal interactions between wild boar and cattle: implications for cross-species disease transmission. *Veterinary Research* 12: 45-122.
- Barasona, J.A., VerCauteren, K.C., Saklou, N., Gortazar, C., Vicente, J. (2013). Effectiveness of cattle operated bump gates and exclusion fences in preventing ungulate multi-host sanitary interaction. *Preventive Veterinary Medicine* 111: 42-50.
- Boadella M., Vicente J., Ruiz-Fons F., de la Fuente J., Gortázar C. 2012. Effects of culling Eurasian wild boar on the prevalence of *Mycobacterium bovis* and Aujeszky's disease virus. *Preventive Veterinary Medicine* 107: 214-221.
- Cano-Terriza, D., Risalde, M. A., Rodríguez-Hernández, P., Napp, S., Fernández-Morente, M., Moreno, I., Bezos, J., Fernández-Molera, V., Sáez, J.L., García-Bocanegra, I. 2018. Epidemiological surveillance of *Mycobacterium tuberculosis* complex in extensively raised pigs in the south of Spain. *Preventive veterinary medicine* 159: 87-91.
- Cardoso-Toset, F., Gómez-Laguna, J., Amarilla, S. P., Vela, A. I., Carrasco, L., Fernández-Garayzábal, J. F., Astorga, R.J., Luque, I. 2015. Multi-etiological nature of tuberculosis-like lesions in condemned pigs at the slaughterhouse. *PloS one* 10(9): e0139130.
- Cowie, C.E., Beck, B.B., Gortazar, C., Vicente J, R. Hutchings M, Moran D, White, P.C.L. (2014). Risk factors for the detected presence of *Mycobacterium bovis* in cattle in south central Spain. *European Journal of Wildlife Research* 60: 113-123.
- Cowie, C.E., Marreros, N., Gortázar, C., Jaroso, R., White, P.C.L., Balseiro, A. (2014). Shared risk factors for multiple livestock diseases: A case study of bovine tuberculosis and brucellosis. *Research in Veterinary Science* 97: 491-497.
- García-Bocanegra, I., de Val, P.B., Arenas-Montes, A., Paniagua, J., Boadella, M., Gortázar, C., Arenas, A. 2012. Seroprevalence and risk factors associated to *Mycobacterium bovis* in wild artiodactyl species from southern Spain, 2006-2010. *PLoS ONE* 7 (4), art. no. e349080.
- Gortazar C, Boadella M. (2014) Animal tuberculosis in Spain: a multi-host system. *Zoonotic Tuberculosis* (3rd ed.) ISBN 978-1-118-47429-7. 349-356. Wiley-Blackwell. Lugar de publicación: Cambridge.
- Guta S, Casal J., Garcia-Saenz A., Saez JL, Pacios A., Garcia P., Napp S., Allepuz A. 2014. Risk factors for bovine tuberculosis persistence in beef herds of Southern and Central Spain. *Preventive Veterinary Medicine* 115: 173-180.

- Martínez-López, B., Barasona, J.A., Gortázar, C., Rodríguez-Prieto, V., Sánchez-Vizcaíno, J.M., Vicente, J. (2014). Farm-level risk factors for the occurrence, new infection or persistence of tuberculosis in cattle herds from South-Central Spain. *Preventive Veterinary Medicine* 116: 268-278.
- Martín-Hernando, M. P., Höfle, U., Vicente, J., Ruiz-Fons, F., Vidal, D., Barral, M., Garrido, J.M., de la Fuente, J., Gortazar, C. 2007. Lesions associated with Mycobacterium tuberculosis complex infection in the European wild boar. *Tuberculosis* 87(4): 360-367.
- Mentaberre G, Romero B, de Juan L, Navarro-González N, Velarde R, Mateos A, Marco I, Olivé-Boix X, Domínguez L, Lavín S, Serrano E. (2014). Long-term assessment of wild boar harvesting and cattle removal for bovine tuberculosis control in free ranging populations. *PLoS One* 18;9(2):e88824.
- Parra A, Larrasa J, García A, Alonso JM, de Mendoza JH. (2005). Molecular epidemiology of bovine tuberculosis in wild animals in Spain: a first approach to risk factor analysis. *Veterinary Microbiology* 110: 293-300.
- Pérez de Val B, Napp S, Velarde R, Lavín S, Cervera Z, Singh M, Allepuz A, Mentaberre G. (2015). Serological Follow-up of Tuberculosis in a Wild Boar Population in Contact with Infected Cattle. *Transboundary and Emerging Disease* 64(1): 275-283.
- Programa Nacional de Erradicación de Tuberculosis Bovina presentado por España para el año 2018. MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), 2018.
- Vicente, J., Barasona, J.A., Acevedo, P., Ruiz-Fons, J.F, Boadella, M., Díez-Delgado, I., Beltran-Beck, B., González-Barrio, D., Queirós, J., de la Fuente, J., Gortazar, C. 2013. Temporal trend of tuberculosis in wild ungulates from Mediterranean Spain. *Transboundary and Emerging Diseases* 60 (1): 92-103.

## 06. AGRADECIMIENTOS

---

Este estudio ha sido desarrollado colaborativamente entre el grupo de investigación Sanidad y Biotecnología de la Universidad de Castilla-La Mancha y el grupo de investigación AGR-149 de la Universidad de Córdoba. El estudio forma parte del (i) proyecto TB-PORCEX AA-17-0031-1 (Consejería de economía e infraestructuras de la Junta de Extremadura), y (ii) del proyecto de investigación AGL2016-76358-R (Ministerio de Economía y Competitividad). Este proyecto proporciona apoyo a los ganaderos extensivos para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades entre el ganado y la fauna silvestre, principalmente TB. Este trabajo se ha realizado a propuesta de GRUPO SOLANO, y le agradecemos que entienda la necesidad de implementar las medidas complementarias, de bioseguridad frente a fauna silvestre, ya indicadas en el Programa Nacional de Erradicación de TB. Agradecemos a los ganaderos su interés y buena disposición para participar en este estudio. Finalmente, agradecemos la colaboración de los Organismos Nacionales y Autonómicos responsables del Plan de Erradicación de TB.

## 07. CONTACTO

---

### **SaBio-IREC (UCLM)**

Pelayo Acevedo Lavandera, Joaquin Vicente Baños

Mail: [Pelayo.Acevedo@uclm.es](mailto:Pelayo.Acevedo@uclm.es), [joaquin.vicente@uclm.es](mailto:joaquin.vicente@uclm.es)

Teléfono: 926295450

Dirección: IREC, Ronda de Toledo 12, 13071, Ciudad Real

### **AGR-149 (UCO)**

Ignacio García Bocanegra

Mail: [nacho.garcia@uco.es](mailto:nacho.garcia@uco.es)

Teléfono: 957218725

Dirección: Sanidad Animal, Campus Rabanales, Ctra. A4 km 396,14071, Córdoba

## 08. ANEXOS

### Hoja de actuaciones implementadas en la explotación.

Esta hoja, una vez completada tras la implementación de medidas de bioseguridad, ha de ser remitida a:

**Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC)**

**Att. Pelayo Acevedo Lavandera**

**Ronda de Toldo 12, 13071 Ciudad Real**

**Mail: Pelayo.Acevedo@uclm.es, Teléfono: 926295450**

Actuaciones Generales Propuestas		Realizado SI - NO	Observaciones/Modificaciones Inversión realizada (€)
Gestión sanitaria	Incorporación y salida de bovinos negativos a TB (control oficial). Incorporación y salida de cerdos negativos a TB (ELISA). Monitorización TB en ungulados silvestres de origen cinegético en la región (ELISA).		
Gestión cinegética	Realización de aguardos de jabalíes dentro de la explotación. Realización de batidas adicionales dentro de la explotación. Coordinación de los planes de ordenación cinegética entre vecinos.		
Gestión de vallados	Revisión regular del estado de mantenimiento. Tapar los pasos abiertos por jabalí. Implementación de un vallado cinegético perimetral.		
Gestión de pastos	Evitar compartir semental Charoláis entre vacas Cacerleñas y Avileñas. Mantener el periodo de vacío de un mes entre bovino y porcino pre y post-montanera. Mantener una parcela vacía (sin ganado) entre dos parcelas pastoreadas por distintas especies.		
Gestión de subproductos y carroñas	Depositárlas a primera hora de la mañana para garantizar su eliminación por aves necrófagas. Solicitar autorización de muladar particular para los subproductos de origen porcino y cinegético. Implantar servicio de retirada oficial para la especie porcina.		

Actuaciones Específicas Propuestas		Realizado SI - NO	Observaciones/Modificaciones Inversión realizada (€)
VALLADOS C11-C15	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Implementar un vallado cinegético desde la divisoria de C12A-B hasta C16 y sustituir el vallado ganadero perimetral del área de aprimalamiento por vallado cinegético.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Implementar el mismo vallado, pero ganadero, y reforzar el vallado perimetral del área de aprimalamiento en la parte inferior o incorporar un pastor eléctrico (inclusive el nuevo).</li> </ul>		
X1, X2, X3, X4, X5, X6, X15  (CHARCAS MONTANERA- BOVINO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Vallado periférico para impedir el acceso a los animales domésticos y sustitución del punto de agua por bebederos selectivos para cada especie (ver anexo).</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Vallado periférico con puerta de acceso o pastor eléctrico temporal para impedir el acceso al bovino pero no al porcino, e instalación de bebederos elevados para el bovino.</li> </ul>		
X8, X9 (CHARCAS BOVINO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Vallado periférico para impedir el acceso al bovino, e instalación de bebederos elevados inaccesibles al jabalí.</li> </ul>		
X14 (CHARCA JABALÍ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Eliminación por completo de este punto de agua (enterramiento) y del vallado que divide C12B con C13, e instalación de un bebedero selectivo mejor ubicado.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Eliminación de la charca y sustitución por bebederos selectivos para cada una de las subparcelas de montanera.</li> </ul>		
X11, X12, X13 (EMBARRADERO PRIMALES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Vallado periférico para impedir el acceso a los primales o eliminación de estos puntos de agua, e incremento del número de bebederos bajos en cada parcela.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Vallado periférico con puerta de acceso temporal.</li> </ul>		
XA (ARROYO ESTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Evitar el acceso a las aguas estancadas utilizando pastores eléctricos temporales.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Implementar vallados ganaderos permanentes subdividiendo las parcelas para evitar pastorear las parcelas con aguas estancadas.</li> </ul>		
XB (ARROYO CENTRO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 1: Implementar un vallado ganadero permanente, a ambos lados del arroyo en C8 y C9, que impida el acceso al bovino Cacereño (donde ha tenido lugar el brote de TB), dividiendo cada parcela en dos e instalando tres bebederos elevados adicionales, uno en cada subparcela nueva sin punto de agua. Impedir el acceso del bovino Avileño a las superficies embarradas y aguas estancadas en C10 utilizando pastores eléctricos o vallados temporales.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPCIÓN 2: Evitar el pastoreo de las parcelas que atraviesa cuando el agua deja de fluir y se originan superficies embarradas y aguas estancadas, durante un mes como mínimo.</li> </ul>		

Bp (BEBEDEROS PARCELAS PRIMALES)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <u>OPCION 1</u>: Mejorar con sistema de selectivo de tapas (ver anexo). Reparar las fugas existentes para evitar encharcamientos periféricos. Implementar un protocolo de limpieza y desinfección periódica.</li></ul>		
Bb (BEBEDEROS BOVINO)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <u>OPCION 1</u>: Sustituir bañera por bebedero comercial. Elevar altura. Cementar la base. Protocolo de limpieza y desinfección periódica.</li></ul>		
E2 (NAVES MONTANERA)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <u>OPCION 1</u>: Implementar un vallado ganadero permanente alrededor de la estructura dejando un acceso para el ganado y reforzar la parte inferior para evitar el acceso de jabalí al "patio de alimentación provisional".</li></ul>		

## Archivo fotográfico

Riesgo bajo



**Figura 5.** Limitada posibilidad de interacción entre especies domésticas y silvestres. (A) Pozo en desuso, (B) Estructura tipo E2, (C) Patio de alimentación dentro del centro de primales E3, (D) Charca X7.

Riesgo moderado



**Figura 6.** (A) Charca X5, (B) Charca X6, (C) Vallado ganadero interno.

## Riesgo alto



**Figura 7.** (A) Charca X1, (B) Charca X14. Se detallan indicios recientes de uso por jabalí en parcelas donde no existía otra especie doméstica en el momento de la visita.

## Situaciones de riesgo



**Figura 8.** Semental Charoláis en proximidad al vallado de C11 (arriba), y bermejo de jabalí junto al lote de primales de C13 (abajo), poniendo de manifiesto potenciales contactos interespecíficos directos (abajo) e indirectos (arriba y abajo).

### Mejora de bebedero tipo comercial para bovino



**Figura 9.** Bebedero Bb en parcela C8 (izquierda), y ejemplo de bebedero de la misma tipología, pero elevado para impedir el acceso a los suidos (derecha). Sería recomendable cementar la base.

### Mejora de bebedero selectivo para porcino con tapa y base cementada



**Figura 10.** Bebedero Bp de la parcela C13, donde se manifiesta una fuga o fallo en el sistema de boyas (arriba), y modelo de bebedero selectivo para porcino con sistema de tapas y base cementada. Experiencia piloto realizada en el centro de primales de Raposeras (Javier Solano; abajo).

