

**Procedimiento ante una comunicación de
sospecha de fiebre Q
en una explotación de rumiantes y/o
comunicación de un brote en personas**

Septiembre 2023

Revisado por:

SERVEI DE PREVENCIÓ EN SALUT ANIMAL, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA,
PESCA I ALIMENTACIÓ, GENERALITAT DE CATALUNYA, BARCELONA

LABORATORI DE SANITAT ANIMAL DE CATALUNYA, SERVEI DE PREVENCIÓ EN SALUT
ANIMAL DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA, PESCA I ALIMENTACIÓ, LÉRIDA

SERVICIO DE ENSAYOS CLÍNICOS -CENTRO DE VIGILANCIA SANITARIA VETERINARIA
(VISAVET) UCM, MADRID.

DEPARTAMENTO DE SANIDAD ANIMAL, NEIKER, INSTITUTO VASCO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO AGRARIO, DERIO, BIZKAIA

LABORATORIO CENTRAL DE SANIDAD ANIMAL - MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y
ALIMENTACIÓN, GRANADA

UNIVERSIDAD CEU CARDENAL HERRERA, VALENCIA

S.G. DE SANIDAD E HIGIENE ANIMAL Y TRAZABILIDAD MINISTERIO DE AGRICULTURA,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

CEVA SALUD ANIMAL S.A., BARCELONA



INDICE

LA FIEBRE Q.....	3
El ciclo de multiplicación de <i>Coxiella burnetii</i>	3
La infección en las personas	4
La infección en rumiantes domésticos	5
La prevención y el control de la infección en los rebaños de rumiantes	5
Definición de casos según el riesgo de excreción y contaminación en el rebaño	7
Muestreo indicado en un rebaño durante la vigilancia y el control	8
VIGILANCIA RELACIONADA CON UNA SOSPECHA CLÍNICA A NIVEL DE REBAÑO	9
OBJETIVO	9
EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO MOLECULAR (PCR)	9
EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO (ELISA)	10
INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS LABORATORIALES PARA CONFIRMAR UN BROTE ACTIVO DE FIEBRE Q EN REBAÑOS SI HAY UNA SOSPECHA CLÍNICA CON UNA PRESENTACIÓN DE PICO DE ABORTOS	11
VIGILANCIA ASOCIADA A BROTES DE FIEBRE Q DETECTADOS EN PERSONAS	12
CONTEXTO de PARTIDA	13
OBJETIVO DEL MUESTREO	13
EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO MOLECULAR (PCR) y EL GENOTIPADO	13
EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO (ELISA)	14
INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS LABORATORIALES PARA DIAGNOSTICAR UN BROTE DE FIEBRE Q EN REBAÑOS RELACIONADOS CON UN BROTE EN PERSONAS	15
MEDIDAS A IMPLEMENTAR	17
ANEXO 1 . PROCEDIMIENTO PARA TOMAR LAS MUESTRAS	19
Hisopo vaginal	20
Heces (o hisopo rectal bien impregnado con heces)	21
Leche individual	21
Leche de tanque	21
ANEXO 2 . La bioseguridad y las principales medidas a implementar por Fiebre Q	24
ANEXO 3 . Estrategia de vacunación en caso de brote activo propuesta por CEVA y contrastada con veterinarios clínicos	28
ANEXO 4 . Seguimiento clínico y laboratorial en caso de un rebaño con fiebre Q confirmada para conocer la dinámica de infección y la eficacia de las medidas de control	29
ANEXO 5 . ENCUESTA	32
ANEXO 6 . Hoja de seguimiento de problemas reproductivos	36
PLAN DE FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38



LA FIEBRE Q

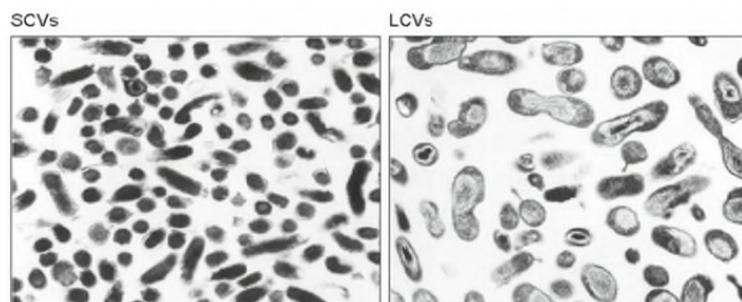
La fiebre Q es una de las enfermedades incluidas en la lista única de la Organización Internacional de Epizootias y una de las zoonosis más extendidas en todo el mundo. Sin embargo, esta enfermedad no cuenta con un programa oficial de vigilancia y control armonizado a nivel europeo. La enfermedad está incluida dentro de la categoría E del Reglamento de ejecución (UE) 2018/1882 (siendo necesario que la UE ejerza vigilancia) para las especies *Bison* spp., *Bos* spp., *Bubalus* spp., *Ovis* spp. y *Capra* spp.

Su agente causal es *Coxiella burnetii* (*C. burnetii*), una bacteria gram negativa intracelular estricta con un gran poder infectivo, ubicua, muy resistente al calor y a la desecación.

Esta bacteria tiene un amplio abanico de reservorios naturales, incluyendo mamíferos, aves, reptiles y artrópodos. Además, puede infectar a diversas especies, siendo los rumiantes domésticos, sobre todo el caprino y el ovino, las principales fuentes de infección en personas.

El ciclo de multiplicación de *Coxiella burnetii*

C. burnetii tiene un ciclo de multiplicación complejo caracterizado por dos formas: la variante celular pequeña ("small-cell variant" o SCV) y la variante celular grande ("large-cell variant" o LCV), [Fig. 1].



Fuente: Minnick M. (cortesía R. Heizen),
doi: [10.1007/978-94-007-4315-1_12](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4315-1_12)

Fig 1. Variante celular pequeña (SCV) y variante celular grande (LCV) de *Coxiella burnetii*

- ✓ Las **SCV** son partículas similares a esporas, metabólicamente poco activas, pero muy resistentes al medio y pueden ser transportadas por el viento a kilómetros de distancia. Éstas son las formas infectivas.
- ✓ Las **LCV** son las formas intracelulares metabólicamente activas y que se replican en el huésped, pudiendo dar lugar a nuevas SCV.

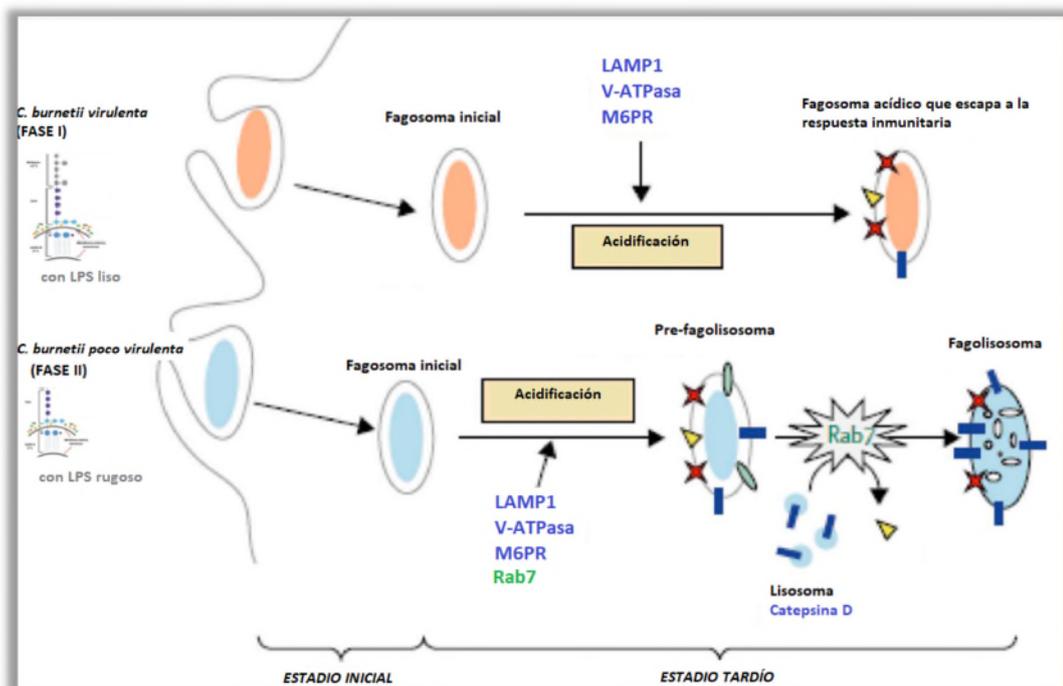
Un fenómeno particular y exclusivo de *C. burnetii* es la variación antigénica que muestra el lipopolisacárido (LPS), endotoxina antigénica propia de bacterias gram negativas. Las



SCV pueden expresar un fenotipo en **fase I** con un LPS completo (LPS liso) y uno en **fase II** que no presenta el antígeno O (LPS rugoso).

La fase I es la forma natural infecciosa y altamente virulenta. La fase II se obtiene tras repetidos pases de la fase I en medios de cultivo celular o huevos embrionados en condiciones de laboratorio y es menos infecciosa. La variación de fase I a fase II es un fenómeno condicionado por el huésped y depende de que exista una buena adaptación.

Cuando la SCV se ancla a la membrana celular, la célula reacciona formando el fagosoma (invaginación de la propia de la célula) donde pueden fusionarse también los lisosomas (orgánulos que contienen enzimas digestivas). El fagosoma junto al lisosoma forma el fagolisosoma que intenta fagocitar y destruir la SCV formando grandes vacuolas. Si las bacterias presentan el LPS liso en la fase I son virulentas, escapan a la respuesta inmune del huésped y pueden replicarse como LCV en huéspedes inmune-competentes, mientras que en la fase II con LPS rugoso acaban no replicándose a largo plazo [**Fig. 2**].



Fuente: modificación del gráfico de Bossers A., doi: [10.1080/01652176.2013.843809](https://doi.org/10.1080/01652176.2013.843809)

Fig 2. Respuesta inmune de la célula a *C. burnetii* frente a la fase I y la fase II

La infección en las personas

Las personas se infectan principalmente por vía aerógena, mientras que la infección por vía oral parece ser menos eficiente y, en el caso de los productos lácteos está controlada gracias al proceso de pasteurización.



Las personas infectadas a menudo no manifiestan síntomas (en un 60% de los casos), pero en un 40% la enfermedad puede cursar en forma aguda o crónica grave. La fiebre Q puede presentarse como casos esporádicos o brotes epidémicos confundiendo con una gripe ligera imposible de distinguir sin pruebas laboratoriales. La forma aguda se manifiesta después de un período de incubación de entre 1 a 3 semanas con signos inespecíficos: fiebre, debilidad, malestar general, dolor de cabeza y dolor articular. En ocasiones este cuadro puede ir acompañado de hepatitis o neumonía atípica. Ocasionalmente puede presentarse meningoencefalitis y pericarditis. El pronóstico suele ser bueno y los signos remiten tras el tratamiento antibiótico. Sin embargo, si la enfermedad evoluciona a un curso crónico puede causar fatiga crónica, endocarditis, hepatitis crónica, osteomielitis y llegar a ser mortal. En mujeres embarazadas también se ha asociado a abortos, nacimientos prematuros y bajo peso en los recién nacidos. La presentación clínica varía según la zona geográfica, la vía de infección, la virulencia de las cepas y el tamaño del inóculo.

La infección en rumiantes domésticos

En los rumiantes domésticos la infección puede causar picos de abortos a final de la gestación, así como nacimiento de animales muertos o débiles y otros signos como metritis. Sin embargo, la infección a menudo cursa de forma asintomática. La afectación clínica varía dependiendo de la especie, la virulencia de la cepa, el momento del contagio, el estado inmunitario, el estado reproductivo del huésped, la vía de transmisión y la dosis infectiva. Independientemente de si los animales infectados abortan o no, durante el parto y el postparto es cuando excretan más bacterias a través de la placenta, las estructuras anexas y los fluidos vaginales. Sin embargo, ésta no es la única vía de excreción y en animales infectados se detecta también en heces, leche, orina y semen. En el ganado vacuno la excreción en heces es intermitente, mientras que en el ganado ovino y caprino se trata de una vía de excreción importante. Teniendo en cuenta las vías de excreción de *C. burnetii* y su gran resistencia al medio ambiente, es necesario prever una elevada cantidad de estas bacterias en los corrales de las explotaciones afectadas.

La prevención y el control de la infección en los rebaños de rumiantes

Actualmente todavía no se cuenta con un tratamiento efectivo para los rumiantes domésticos. Para uso en ganado ovino, caprino y vacuno está registrada una vacuna inactivada en fase I.

Las principales herramientas que se pueden utilizar para controlar y evitar la propagación de la enfermedad son una mejora de la vigilancia de la enfermedad, la



vacunación y la aplicación de medidas de bioseguridad y biocontención con el fin de reducir el riesgo de entrada y diseminación dentro del rebaño, la transmisión a las personas y a otros rebaños.

Al tratarse de un microorganismo intracelular obligado es difícil determinar la susceptibilidad de *C. burnetii* a los antibióticos. Los resultados de su eficacia frente a *C. burnetii* son controvertidos y debido al riesgo de aumentar las resistencias antimicrobianas no se recomienda como tratamiento principal en caso de brote.

Con el objetivo de mejorar la prevención y el control de la Fiebre Q en las explotaciones de rumiantes y minimizar en lo posible la transmisión de *C. burnetii* a las personas se establece este procedimiento que pretende:

1. clarificar el protocolo de comunicación de un brote de fiebre Q en explotaciones de rumiantes domésticos,
2. informar de las actuaciones a cumplir por cada una de las partes implicadas para controlar su propagación, y
3. especificar las pautas para realizar el seguimiento de los casos.



Definición de casos según el riesgo de excreción y contaminación en el rebaño
(según el objetivo del seguimiento y los resultados de los análisis laboratoriales)

CASO	ESTADO	DEFINICIÓN	OBJETIVO	RESULTADOS LABORATORIALES
No vigilado	FQ 1	Rebaño no investigado.		No investigado.
Sospechoso (posible infección latente)	FQ s	Rebaño en el que no se detecta una excreción bacteriana significativa, pero sí seroconversión en animales no vacunados.	Vigilancia de una sospecha	Una o ninguna PCR es positiva y $\geq 50\%$ de los ELISA son positivos en primíparas y animales no vacunados (EN PICO DE ABORTOS) Una o ninguna PCR es positiva y $\geq 20\%$ de los ELISA son positivos en primíparas y animales no vacunados (RELACION CON UN BROTE EN PERSONAS)
Positivo o confirmado (infección activa)	FQ 2+	Rebaño en el que se detecta excreción activa.	Vigilancia de una sospecha y Seguimiento de un caso confirmado	Más de una PCR positiva. Una PCR es positiva y $\geq 50\%$ de los ELISA son positivos. Alguna PCR es positiva y/o $\geq 20\%$ de los ELISA son positivos en primíparas y animales no vacunados.
Negativo a 1 muestreo	FQ 2-	Rebaño previamente positivo en el que no se detecta excreción, ni seroconversión en animales no vacunados durante <u>una</u> paridera o <u>un</u> semestre.	Seguimiento de un caso confirmado	Las PCR en paridera son negativas y hay ausencia de seroconversión en primíparas y animales no vacunados.
Negativo a 2 muestreos	FQ 3	Rebaño en el que nunca se ha detectado excreción, ni seroconversión en animales no vacunados en parideras; o si previamente ha sido confirmado, ha cesado la excreción durante <u>al menos dos</u> parideras o semestres consecutivos.	Vigilancia de una sospecha Y Seguimiento de un caso confirmado	Las PCR en paridera son negativas y hay ausencia de seroconversión en primíparas y animales no vacunados.
Negativo consolidado	FQ 3c	Rebaño en el que nunca se ha detectado excreción en parideras, ni seroconversión en no vacunados <u>ni presencia molecular en leche, ni en heces o polvo</u> ; o si previamente ha sido confirmado, no se detecta la excreción <u>durante al menos 2 parideras o semestres consecutivos, ni presencia molecular en leche, ni en heces o polvo.</u>	Seguimiento de un caso confirmado	Todas las PCR (paridera y medio ambiente) son negativas y ausencia de seroconversión en primíparas y animales no vacunados.



Muestreo indicado en un rebaño durante la vigilancia y el control

VIGILANCIA: MUESTREO ANTE LA APARICIÓN DE UN REBAÑO SOSPECHOSO			
A partir de pico de abortos de origen desconocido (A) y/o relacionado con un brote en humanos (H)			
ESTADO	MUESTRA	ANIMALES MUESTREADOS	N ° ANIMALES
FQ 1 A	Torunda vaginal	Hembras abortadas o paridas en los 8 días previos	De 2 a 6
	Sangre	Hembras abortadas o paridas hace más de 15 días no vacunadas, 50% primíparas	10
FQ 1 H	Torunda vaginal	Hembras abortadas o paridas en los 8 días previos	10
	Leche individual	De hembras primíparas y multíparas	10
	Leche de tanque (si hay)	Que contenga leche de primíparas y multíparas	1*
	Heces / hisopos rectales	De las hembras primíparas y multíparas de las que se toma muestra de leche individual	10
	Polvo/ambiental	Complementaria, sólo si han transcurrido más de 2 meses desde la última paridera	10
	Sangre	Hembras abortadas o paridas hace más de 15 días no vacunadas, 50% primíparas	De 30 a 40

CONTROL: MUESTREO DURANTE EL CONTROL DE UN CASO CONFIRMADO			
Para monitorizar la dinámica de infección y la eficacia de las actuaciones en el rebaño con fiebre Q confirmada			
ESTADO	MUESTRA	ANIMALES MUESTREADOS	N ° ANIMALES
FQ 2+ FQ 2- FQ 3 FQ 3c	Torunda vaginal	Hembras abortadas o paridas en los 8 días previos	10
	Sangre	Hembras abortadas o paridas hace más de 15 días que no hayan sido vacunadas, 50% primíparas	De 30 a 40
	Leche individual	De hembras primíparas y multíparas	10
		Que contenga leche de primíparas y multíparas	1*
FQ 3c	Leche tanque (si hay)	De las hembras primíparas y multíparas de las que se toma muestra de leche individual	10
	Heces / hisopos rectales	Complementaria, sólo si han transcurrido más de 2 meses desde la última paridera	10
	Polvo/ambiental		

* Una muestra del tanque



VIGILANCIA RELACIONADA CON UNA SOSPECHA CLÍNICA A NIVEL DE REBAÑO

Explotaciones de rumiantes con picos de abortos de origen desconocido

OBJETIVO

Confirmar o descartar un brote de Fiebre Q en explotaciones de ganado caprino, ovino y vacuno que presenten problemas abortivos a final de gestación (incluyendo también animales nacidos muertos y/o débiles), y/o problemas reproductivos de origen desconocido.

El diagnóstico se realiza "a nivel de rebaño" y se basa en el historial clínico del rebaño compatible con la enfermedad, la detección molecular de *C. burnetii* mediante PCR (convencional o a tiempo real) y la detección serológica de anticuerpos mediante ELISA en animales no vacunados.

A continuación, de forma orientativa, se detalla cuando se debe considerar una sospecha clínica:

- En pequeños rumiantes, si hay más de 3 abortos de origen desconocido en un período igual o menor a 7 días.
- En ganado vacuno, si hay 2 o más abortos de origen desconocido en un mes.

Al iniciar el diagnóstico de fiebre Q siempre se habrá descartado previamente brucelosis.

EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO MOLECULAR (PCR)

Tipo de animales: seleccionar hembras que hayan abortado o parido animales muertos o débiles entre los días 0 y 8 postparto.

Número de animales: 2 a 6 individuos, si están presentes en la explotación y siempre cumpliendo el requerimiento anterior.

Tipo de muestra: fluidos vaginales.

Toma de la muestra: mediante hisopos estériles y sin medio.

Número de hisopos: 2 por cada animal muestreado

Procedimiento para realizar la toma: ver [Anexo 1](#).

Almacenamiento y envío: tubo cerrado, refrigerado y envío en menos de 24 horas.

Si no se puede enviar al mismo día, es necesario congelarlos y enviarlos manteniendo la cadena de frío.



EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO (ELISA)

Tipo de animales (por orden de preferencia, no vacunados):

1. hembras que hayan abortado,
2. hembras que hayan parido animales nacidos muertos o débiles,
3. hembras que hayan tenido partos normales.

Seleccionar hembras que hayan abortado o que hayan parido hace más de 15 días y menos de 4 meses y que pertenezcan al mismo lote que las abortadas.

Incluir hembras de diferentes edades e incluir al menos un 50% de primer parto.

Según estos requisitos, los animales a muestrear por PCR y serología nunca serán los mismos.

Número de animales: al menos 10 individuos.

Tipo de muestras: suero.

Volumen: de 3 a 5 ml.

Número de muestras por animal: 1 tubo por animal.

Medio de mantenimiento: serotubo, vacutainer o similar.

Almacenamiento y envío: sangre o suero refrigerado y envío en menos de 4 días.

Si no se puede enviar estas muestras antes de 4 días, es necesario desuerar, congelar los sueros y enviarlos manteniendo la cadena de frío.

* *El diagnóstico serológico no permite distinguir entre animales vacunados e infectados.*

ESPECIE	TEST	Sensibilidad	Especificidad
OVINO	Idexx	0,393	0,992
	LSI	0,528	0,984
	Idvet	0,869	0,985
CAPRINO	Idexx	0,592	0,991
	LSI	0,752	0,991
	Idvet	0,905	0,960
BOVINO	Idexx	0,720	0,959
	LSI	0,619	0,975
	Idvet	0,890	0,948

Estimación de la Se y Sp de los 3 kits de diagnóstico: Lurier et al. Vet Res (2021) 52:56



INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS LABORATORIALES PARA CONFIRMAR UN BROTE ACTIVO DE FIEBRE Q EN REBAÑOS SI HAY UNA SOSPECHA CLÍNICA CON UNA PRESENTACIÓN DE PICO DE ABORTOS:



Fig 3. Diagrama de flujo para interpretar las pruebas laboratoriales para confirmar o descartar un brote activo de fiebre Q a partir de un pico de abortos de origen desconocido.

Se testan los hisopos vaginales de las hembras abortadas mediante PCR y se complementa en paralelo el diagnóstico con serología mediante ELISA.

Un rebaño se define como **caso positivo o confirmado a fiebre Q (FQ 2+)** en las situaciones siguientes:

- Más de un **hisopo vaginal** es **positivo a PCR**. Los resultados a ELISA complementan el diagnóstico y ayuda a evaluar el grado de diseminación de la infección dentro del rebaño, o
- **Únicamente un hisopo vaginal es positivo a PCR** y se detecta **un 50 % o más de sueros positivos a ELISA** en animales no vacunados.



Un rebaño se considera un **caso sospechoso (FQ s)**, siendo necesario descartar o confirmar la infección mediante un seguimiento en próximos partos y parideras (según se detalla en el apartado **), cuando:

- **Uno o ninguno de los hisopos vaginales son positivos a PCR y un 50% o más de los sueros son positivos a ELISA** en animales no vacunados.

Un rebaño se considera **negativo (FQ 3)** cuando:

- **Todos los hisopos vaginales son negativos a PCR y menos de un 50% de los sueros son positivos a ELISA** en animales no vacunados.

**** CASO DUDOSO o SOSPECHOSO A FIEBRE Q: Seguimiento clínico y laboratorial**

En estos casos, para descartar o confirmar la posible infección latente de fiebre Q es necesario hacer un seguimiento clínico y laboratorial al menos durante 3 meses.

Si durante este periodo **existe clínica**, es necesario tomar hisopos vaginales entre el día 0 y día 8 postparto de las hembras que abortan o paren animales muertos o débiles.

- Si **cualquiera de estos hisopos es positivo a PCR**, se considerará un **caso positivo o confirmado a Fiebre Q (FQ 2+)**.

Si **no existe clínica**, en la próxima paridera se toman 10 hisopos vaginales de hembras paridas entre el día 0 y día 8 postparto y 10 o más muestras de sangre de hembras primíparas o previamente seronegativas que no hayan sido vacunadas y que hayan parido entre los 15 días y 4 meses previos.

- Si se **detecta alguna PCR+ o una seroprevalencia igual o superior a un 50%**, se considerará un **caso confirmado a Fiebre Q (FQ 2+)**.
- Si **no se detecta ninguna PCR+, pero se detecta una seroprevalencia igual o superior a un 50%**, continua como **caso sospechoso (FQ s)** y debe reiterarse este seguimiento clínico y laboratorial durante 3 meses más.
- Si **no se detecta ninguna PCR positiva y la seroprevalencia es menor al 50%**, se descarta la enfermedad y pasa a ser un caso negativo a fiebre Q (FQ 3).

En cualquier caso, es importante investigar otras posibles causas asociadas a un brote de abortos a pesar de haberse confirmado el diagnóstico de fiebre Q, ya que a menudo existen coinfecciones.

VIGILANCIA ASOCIADA A BROTES DE FIEBRE Q DETECTADOS EN PERSONAS

Explotaciones de rumiantes que puedan estar asociadas a brotes humanos



CONTEXTO de PARTIDA

Salud Pública realiza una encuesta epidemiológica y la toma de muestras correspondiente en las personas. Una vez notificado el brote por parte del Servicio de Epidemiología Humana al Servicio de Sanidad Animal de la zona, en caso de que la encuesta indique una sospecha, es necesario investigar su relación con una o más explotaciones concretas.

OBJETIVO DEL MUESTREO

Confirmar o descartar la relación de un brote de Fiebre Q en personas con explotaciones de ganado caprino, ovino y vacuno.

EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO MOLECULAR (PCR) y EL GENOTIPADO

Si coincide con el período de partos, se tomarán muestras de fluidos vaginales de animales abortados o recién paridos.

Tipo de animales: hembras que hayan abortado o parido entre los días 0 y 8 postparto.

Número de animales: mínimo de 2 hasta 10 individuos, si los hay.

Tipo de fluido/tejidos: fluidos vaginales.

Tipo de muestra: hisopos estériles y sin medio.

Número de hisopos por cada tipo de fluido/tejido: 2

Almacenamiento y envío: tubo cerrado, refrigerado y envío en <24hs. Si no puede enviarse al mismo día, congelar a -20°C y enviar manteniendo la cadena de frío.

Si la investigación del brote no coincide con la época de partos, se tomará:

Muestras de leche individual y de heces o hisopos rectales de 10 hembras, 5 primíparas y 5 multíparas. También se tomará una muestra de tanque de leche si existe.

Si han pasado más de 2 meses de la última paridera, se complementará el muestreo con muestras de polvo a partir de superficies de las zonas de partos y alrededores.

Si se detecta *C. burnetii* por PCR y la muestra tiene suficiente carga bacteriana, es necesario realizar el genotipado de la cepa para verificar el origen del brote (comparándolo si se puede con el genotipo encontrado en personas afectadas).

(Para realizar el genotipado se contactaría con el laboratorio de referencia de SANTA FE, Granada, para el envío de muestras de ADN en las que la RT-PCR haya detectado un CT < 25).



EL MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO (ELISA)

Tipo de animales (por orden de preferencia, no vacunados):

1. hembras que hayan abortado,
2. hembras que hayan parido animales nacidos muertos o débiles,
3. hembras que hayan tenido partos normales.

Seleccionar hembras abortadas o hembras paridas hace más de 15 días y menos de 4 meses y que pertenezcan al mismo lote que las abortadas.

Incluir hembras de diferentes edades y al menos un 50% primíparas.

Según los requisitos establecidos, los animales a muestrear por PCR y serología no serán nunca los mismos.

Número de animales: de 15 a 20 individuos de primer parto y de 15 a 20 individuos de animales de 2 o más partos. Si el rebaño tiene menos de 30 animales se recomienda tomar suero de todos los animales.

Tipo de muestras: suero

Número de muestras por animal: 1 tubo

Medio de mantenimiento: serotubo, vacutainer o similar. Volumen: de 3 a 5 ml.

Almacenado y envío: sangre o suero refrigerado y envío <24 horas.

Si no se puede enviar estas muestras antes de 4 días, es necesario desuerar, congelar los sueros y enviarlos manteniendo la cadena de frío.

** El diagnóstico serológico no permite distinguir entre animales vacunados e infectados.*

Se considera como explotaciones sospechosas las explotaciones frecuentadas por los pacientes en las que se haya producido un posible contacto con el ganado durante las últimas 2 o 3 semanas antes de la aparición de síntomas. Los Servicios de Salud Pública comunicarán a los de Sanidad Animal los resultados de las conclusiones de la investigación epidemiológica y, si es posible, la información molecular de las cepas.

Si a partir de los datos aportados por los pacientes en la encuesta epidemiológica de Salud Pública no se identifica una explotación sospechosa, los casos comunicados al Servicio de Sanidad Animal serán evaluados conjuntamente con la colaboración de los Servicios Territoriales y Oficinas Comarcales de Sanidad Animal y los Servicios Territoriales y Zonas Básicas de Salud Pública implicadas. Si a partir de esta investigación conjunta se logra identificar una o varias explotaciones sospechosas como posibles focos de infección, se efectuará la toma de muestras pertinente en estas explotaciones. Si no se logra identificar a explotaciones concretas, se valorará la idoneidad de muestrear explotaciones concretas tomando en cuenta la transmisión aerógena del agente.

*En el marco de estas investigaciones, si es necesario, se comunicará a los Servicios de Microbiología de los Hospitales implicados, la conveniencia de hacer aislamiento o detección por métodos moleculares de la cepa de *C. burnetii* implicada en el brote, y si es factible, hacer genotipado de la muestra positiva a PCR para poder ser analizada junto con las posibles cepas animales o ambientales aisladas.*

El Instituto de Salud Carlos III (CNM) y el LNR de Algete disponen de la metodología necesaria.



INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS LABORATORIALES PARA DIAGNOSTICAR UN BROTE DE FIEBRE Q EN REBAÑOS RELACIONADOS CON UN BROTE EN PERSONAS

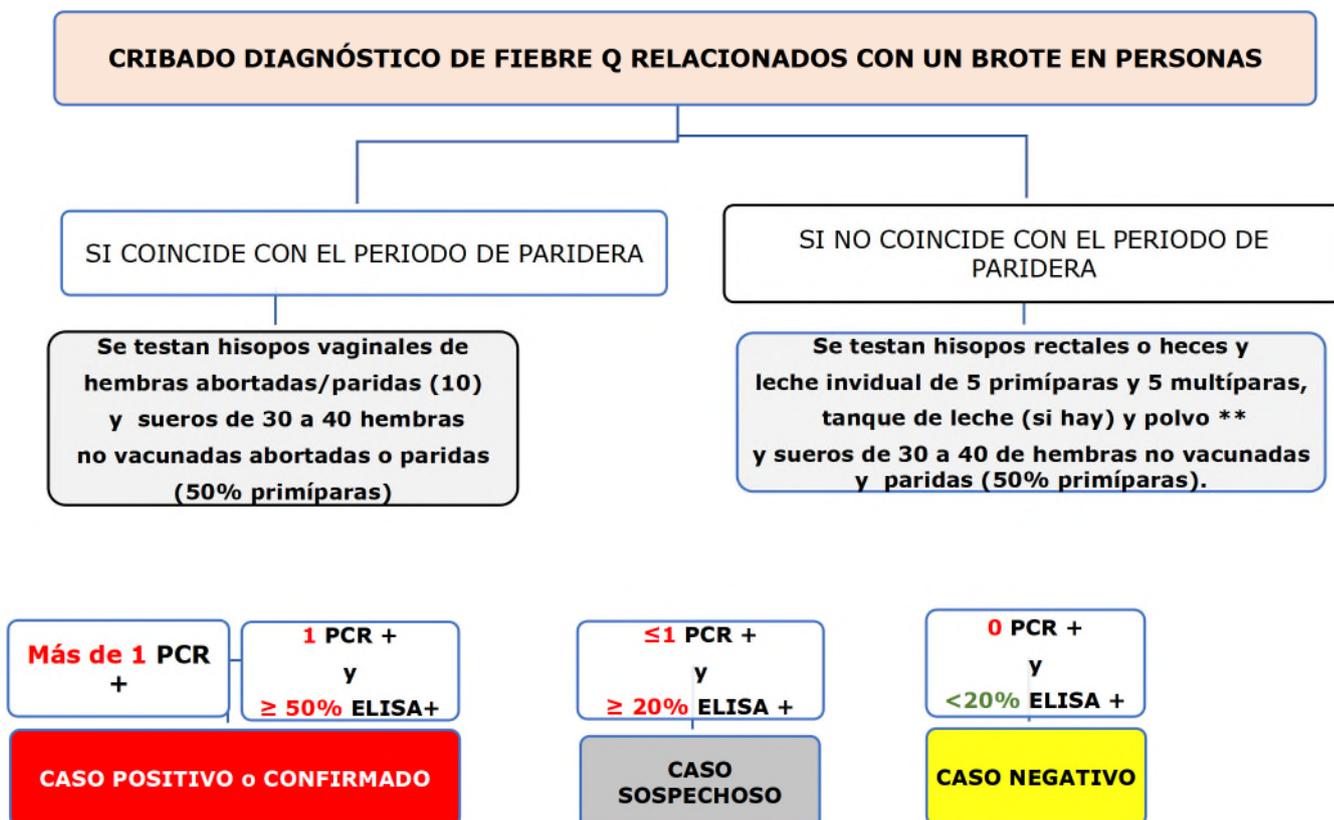


Fig 4. Árbol de decisión para interpretar las pruebas laboratoriales para confirmar o descartar un brote activo de fiebre Q relacionados con un brote en personas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Si es época de paridera, se testan los hisopos vaginales de las hembras abortadas mediante PCR y se complementa en paralelo el diagnóstico con serología mediante ELISA.

Si no es época de paridera, se testan mediante PCR leche individual, hisopos rectales o heces de 10 hembras paridas (5 primíparas y 5 multíparas) y leche de tanque (si hay) y se complementa en paralelo el diagnóstico con serología mediante ELISA.

La interpretación laboratorial es similar a la de una sospecha a partir de un pico de abortos de origen desconocido.



Un rebaño se define como **caso positivo o confirmado a fiebre Q (FQ 2+)** en las situaciones siguientes:

- Más de una muestra es **positiva a PCR**. Los resultados a ELISA complementan el diagnóstico y ayuda a evaluar el grado de diseminación de la infección dentro del rebaño, o
- **Únicamente una muestra es positiva a PCR y se detecta un 50 % o más de sueros positivos a ELISA** en animales no vacunados.

Un rebaño se considera un **caso sospechoso (FQ s)**, siendo necesario descartar o confirmar la infección mediante un seguimiento en próximos partos y parideras (**), cuando:

- **Una o ninguna PCR es positiva y un 20% o más de los sueros son positivos a ELISA** en animales no vacunados.

Un rebaño se considera **negativo (FQ 3 o FQ3 c si se toma también otras muestras ambientales)** si:

- **Todos los hisopos vaginales son negativos a PCR y menos de un 20% de los sueros son positivos a ELISA** en animales no vacunados.



MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN FUNCIÓN DEL ESTADO SANITARIO

CASO POSITIVO O CONFIRMADO

FQ 2+

El tratamiento con antibiótico no se ha demostrado que sea efectivo para reducir la carga y duración de la excreción de *C. burnetii* y tiene el riesgo de aumentar las resistencias antimicrobianas, por lo que no se recomienda utilizarlo como tratamiento principal en rebaños infectados.

En los rebaños donde se confirma Fiebre Q está indicado:

- **Implementar medidas de bioseguridad** específicas frente a la Fiebre Q para evitar la diseminación a otros rebaños, al entorno y a las personas ([Anexo 2](#)).
- **Vacunar al rebaño** ([Anexo 3](#)). **Importante:** Si el rebaño se confirma que está relacionado con un brote de Fiebre Q en personas es necesario vacunar, siendo en cualquier caso siempre recomendable.

Al menos hasta que obtenga la situación FQ3 (según Anexo 4) es necesario:

- ➔ Controlar los movimientos pecuarios de entradas y salidas **para vida**.
- ➔ Restringir el acceso a pastos comunales a los que acceden rebaños no infectados.
- ➔ Restringir el paso a personal externo que no tenga relación directa con la gestión del rebaño durante el período de riesgo (desde el inicio de la paridera hasta los 2 meses después de haber finalizado).
- **Intensificar la vigilancia clínica y laboratorial** para comprobar que la excreción bacteriana disminuye y se controla el brote ([Anexo 4](#)).
- **Realizar la encuesta epidemiológica** ([Anexo 5](#)).

CASO SOSPECHOSO

FQ s

- **Realizar el seguimiento clínico y laboratorial para confirmar o descartar el brote de fiebre Q** (ver procedimiento **).
- **Implementar las medidas de bioseguridad** específicas frente a la Fiebre Q ([Anexo 2](#))

Si el brote no está descartado es necesario:

- ➔ Controlar movimientos pecuarios de entradas y salidas para vida.



- ➔ Restringir el acceso a pastos comunales a los que acceden rebaños no infectados.
- ➔ Restringir el paso a personal externo que no tenga relación directa con la gestión del rebaño durante el período de riesgo (desde el inicio de la paridera hasta 2 meses después de haber finalizado).

CASO NEGATIVO A 2 MUESTREOS Y NEGATIVO CONSOLIDADO

FQ 3 y FQ 3c

- Vigilar el estado sanitario y especialmente el estado reproductivo, garantizando que no existe clínica asociada a Fiebre Q, que los animales introducidos procedan de otros establecimientos negativos realizando controles serológicos a los animales (si es posible).

En el caso de aprovechamiento de pastos comunales, se recomienda en situaciones identificadas de riesgo, implementar la vacunación para disminuir el riesgo de infección en zonas donde se hayan confirmado rebaños con Fiebre Q.

- Adoptar medidas de bioseguridad para evitar la entrada de la enfermedad. Las explotaciones que admiten visitas de personas ajenas tendrán que adoptar las siguientes medidas:
 - Implementación rigurosa de **planes de bioseguridad, especialmente en lo que se refiere al manejo de partos y estiércol.**
 - **Formación sobre bioseguridad** y prácticas de higiene del personal del establecimiento a cargo de las visitas, asegurando el estricto cumplimiento de las medidas (restricción al acceso de vehículos, visitas con calzas,...).
 - Mantener un **registro de las visitas** que incluya los siguientes datos: fecha, número de personas por grupo, identificación del grupo y datos de contacto de una persona representante.



ANEXO 1 . PROCEDIMIENTO PARA TOMAR LAS MUESTRAS

PRECAUCIÓN IMPORTANTE: Es necesario protegerse siempre con guantes y mascarilla FFP2 cuando se toman muestras de un rebaño donde se sospecha Fiebre Q y utilizar calzas y buzos desechables para evitar la contaminación de la ropa y calzado.

Tras la toma de muestras y antes de meterse al vehículo hay que desinfectar in situ exteriormente las muestras tomadas en la explotación, (p.ej. desinfectante tipo ©Virkon).

Al salir de la explotación es imprescindible cambiarse de calzado antes de subir al vehículo.

EQUIPO DE MUESTREO:

Para intervenir en las mejores condiciones, se aconseja preparar con antelación todo el equipo necesario para la toma de muestras.

Es importante disponer de:

- Guantes estériles
- Mascarilla FFP2 (o preferiblemente FFP3)
- Calzas
- Buzos desechables
- Desinfectante (tipo ©Virkon)
- Toallitas de limpieza dermatológica (o similar)
- Serotubos, vacutainers, agujas
- Hisopos estériles sin medio
- Tubos con cierre de rosca (para leche individual y leche de tanque) (ej. tipo Falcon™)
- Gradillas
- Etiquetas y lápices o rotulador (no soluble en agua) para identificar muestras
- Hoja de registro de muestras
- Acumuladores de frío
- Envase secundario y exterior que permita un triple embalaje adecuado

Antes de realizar la toma de muestras, debería asegurarse de que no se ha administrado ningún tratamiento antibiótico recientemente por el tratamiento de la enfermedad, ya que podría interferir con la bacteriología. En su caso, se pueden consultar las



prescripciones de antibióticos en el apartado de Gestión Telemática Ganadera correspondiente a "prescripciones veterinarias".

Hisopo vaginal

Es la muestra de elección para realizar un diagnóstico diferencial de abortos en rumiantes, siendo útiles para el cribado de la brucelosis y para el seguimiento de la fiebre Q clínica.

Es importante disponer de material biológico de buena calidad y en cantidad suficiente para el diagnóstico diferencial.

Es muy importante evitar una posible contaminación ambiental y evitar la contaminación del hisopo durante su introducción o retirada del tracto genital.

Los hisopos vaginales podrán indicar causas de aborto de tipo bacteriano, pero no servirán para descartar otras causas de aborto originadas por protozoos o virus.

PROCEDIMIENTO:

Antes de muestrear, es necesario limpiar cuidadosamente la vulva con productos que no sean irritantes (ej. toallitas de limpieza dermatológica), sobre todo si está sucia.

Después de haber abierto parcialmente los labios de la vulva, se introduce el hisopo en toda su longitud (unos 15 a 20 cm).

Se trata de tomar el máximo de mucosa vaginal y es necesario que se restriegue el hisopo durante unos 15 a 20 segundos.

Se recomienda llenar el informe que acompañará a las muestras una vez se hayan tomado y después del cambio de ropa.

Imágenes de la toma de muestras de un hisopo vaginal



Fuente: Institute de élevage.



Hay que almacenar la muestra refrigerada y realizar el envío al laboratorio en menos de 24 horas. Si el envío tarda más de 24 horas, se puede congelar la muestra a -20°C .

Heces (o hisopo rectal bien impregnado con heces):

La muestra de interés que se busca son las heces (no la mucosa rectal). Para facilitar su procesamiento en el laboratorio utilizamos hisopos estériles y sin medio.

Las heces (o el hisopo rectal) se recogen directamente del recto del animal que se muestrea (nunca del suelo). En el caso del hisopo se introduce sobrepasando el esfínter anal, se rota suavemente durante unos segundos observando que quede bien impregnado de heces y se retira.

Es muy importante evitar una posible contaminación ambiental y evitar la contaminación del hisopo durante su introducción o retirada.

Hay que almacenar la muestra refrigerada y realizar el envío al laboratorio en menos de 24 horas. Si el envío tarda más de 24 horas, se puede congelar la muestra a -20°C .

Leche individual

Es esencial recoger leche de hembras de primer y segundo parto y priorizar el muestreo en las hembras que han mostrado problemas reproductivos.

Hay que limpiar y desinfectar previamente los pezones y desechar el primer chorro de leche. Se recoge unos 10 ml de leche de diferentes pezones en un bote o frasco de plástico estéril. Mejor si los tarros son de boca estrecha para evitar contaminaciones. Una vez obtenida la muestra, se agita el bote con suavidad durante un minuto.

Las muestras se envían refrigeradas en menos de 24 horas. Si el envío debe tardar más de 24 horas, es necesario congelar la muestra a -20°C .

Leche de tanque

Las muestras de tanque de leche se toman una vez finalizado el proceso de ordeño y el homogeneizador ha actuado entre 5 minutos, si el tanque es pequeño (<1000 litros), y 10 minutos, si el tanque es grande (>1000 litros).

Se recoge en un frasco o tubo con cierre de rosca estéril (ej: tipo Falcon™) con un cucharón limpio y desinfectado (p.ej. mediante alcohol y llama) y se toma la muestra por la parte superior del tanque. No se debe coger directamente del grifo que está debajo del tanque.





Se toma un volumen entre 50 y 100 mililitros de leche cruda de cada uno de los tanques de la explotación. Es esencial coger leche de los tanques que incluyan hembras de primer y segundo parto. Se rotula o etiqueta la muestra con la identificación.--

Hay que almacenar la muestra refrigerada y realizar el envío al laboratorio en menos de 24 horas. Si el envío tarda más de 24 horas, congelar la muestra a -20°C.

Muestras de polvo

De forma complementaria, si han transcurrido más de dos meses de la paridera, se efectuará la toma de 10 muestras de esponjas/paños de distintas zonas ambientales, para purificación y extracción del material genético recogido y análisis mediante PCR para detección de ADN de *C. burnetii*.

En la siguiente tabla se especifican las localizaciones preferentes de toma de muestras ambientales:

LOCALIZACIONES SUGERIDAS PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE POLVO AMBIENTAL

Granjas con sala de ordeño	Granjas sin sala de ordeño
3 comederos. 3 teleras/vallas del establo, u otra superficie horizontal del establo, preferiblemente en la zona de parideras. 3 alfeizares de ventanas de la sala de ordeño, u otra superficie horizontal de la sala de ordeño. Suela de las botas/calzas de la persona que toma las muestras, al terminar el muestreo.	3 comederos. 6 teleras/vallas del establo, u otra superficie horizontal del establo, preferiblemente en la zona de parideras. Suela de las botas/calzas de la persona que toma las muestras, al terminar el muestreo.

Para la toma de muestras ambientales puede emplearse esponjas o paños de tela humedecidos.

En el caso de toma de muestras ambientales con esponjas, se empleará una esponja de celulosa estéril de 3,81 cm × 7,62 cm presentada en el interior de una bolsa plástica con cierre metálico (referencia del producto 3M™ BP133ES) y un tubo plástico con cierre de rosca con 15 mL de solución hidroalcohólica con capacidad para inactivar los microorganismos presentes en la muestra a la vez que preserva la integridad de los ácidos nucleicos presentes en la misma.

Justo antes de realizar la toma de muestras, la solución alcohólica se verterá dentro de la bolsa, sobre la esponja. Se presionará la bolsa exteriormente para conseguir que toda la solución alcohólica penetre en la esponja y la empape. Acto seguido se procederá a la toma de muestras:



1. El técnico se colocará un par de guantes, evitando tocar ninguna superficie.
2. Sacará la esponja de la bolsa, ya embebida en la solución hidroalcohólica, y la frotará enérgicamente diez veces sobre cada una de las superficies que se indican en la tabla anterior.
3. Devolverá la esponja a su bolsa, cerrando la misma para asegurar que el líquido interior no se sale ni se evapora. Para cerrar la bolsa, se darán dos vueltas a la parte de la abertura de esta misma, donde están situados dos alambres horizontales, y se doblarán las dos pestañas salientes de los alambres hacia adentro, para que quede cerrada.
4. Identificación de las muestras: Indicar en la superficie de cada bolsa un número para identificar la localización de donde se ha tomado la muestra, e indicar en un papel la correspondencia entre el número de la bolsa y la localización de donde se ha tomado.
5. El técnico se quitará el par de guantes usado, empleando un par nuevo para el manejo de la siguiente esponja. **IMPORTANTE** no utilizar los mismos guantes para evitar contaminaciones cruzadas en las muestras.
6. Las muestras podrán conservarse a temperatura ambiente hasta su entrega en el laboratorio, que se realizará preferiblemente en las siguientes 24 horas a la toma de muestras.

En el caso de toma de muestras ambientales con paños de tela humedecidos (los usados en los PNCS), deberán ser sumergidas en 225 ml. de agua de peptona tamponada que habrá sido precalentada a temperatura ambiente. Si fuera necesario se añadirá más agua de peptona de tal forma que quede líquido libre alrededor de la muestra.

Si se usa paños de tela humedecidos, desde la toma de muestras hasta la llegada al laboratorio, las muestras siempre deben mantenerse en refrigeración (2-8 °C). Se usarán frigorines o acumuladores de frío para el tiempo que dura el muestreo, si éste es prolongado. Se deben utilizar después otros frigorines para el transporte, salvo que los usados durante el muestreo estén perfectamente congelados.

Las muestras se embalarán en cajas isotérmicas que permitan conservar las muestras refrigeradas durante el transporte. Es muy importante que la temperatura se mantenga a 2-8 °C con la ayuda de frigorines, y a la vez que las muestras no se congelen por



entrar en contacto directo con el frigorín congelado, para ello se utilizará como separación material aislante (viruta de embalaje).

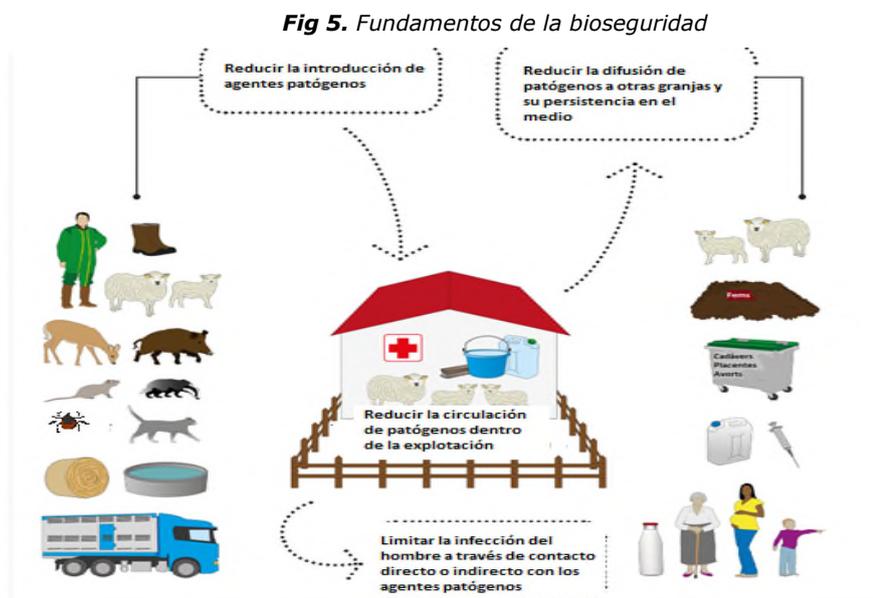
ANEXO 2 . La bioseguridad y las principales medidas a implementar por Fiebre Q

La bioseguridad consiste en aplicar medidas de gestión ganadera destinadas a:

- ✓ Reducir el riesgo de introducción de patógenos en la granja.
- ✓ Reducir el riesgo de difusión y manifestación clínica de patógenos ya presentes en los rebaños.
- ✓ Evitar su propagación en otras explotaciones.
- ✓ Evitar su transmisión a los humanos y al medio ambiente [Fig 5].

Estas medidas deben adaptarse a las características de cada explotación según: la actividad productiva, el tipo de ganado, el aprovechamiento de pastos, las infraestructuras y los sistemas de manejo. Y debe ser proporcional a los riesgos específicos del ganado e integrar las cuestiones de salud sin dejar de ser compatibles con las prácticas ganaderas.

Para garantizar el éxito de la aplicación y mantenimiento de las medidas de bioseguridad adaptadas a la explotación es indispensable la participación, el asesoramiento y el convencimiento del/de la titular, así como del personal responsable de los animales.



Fuente: GDS Guide_Bonnes_Pratiques_Biosec_ovine_avril2021%20(1).pdf

EN EL CASO DE QUÉ SE DETECTE UN BROTE DE FIEBRE Q



Es importante evitar la formación de aerosoles a partir de los fluidos del parto, abortos, heces y orina de los animales infectados.

Por este motivo se recomienda:

- Gestionar el estiércol y la orina apilándolos en una zona lo más alejada posible de los animales de la explotación y de otras explotaciones vecinas, que no toque el viento, que no haya peligro de que contamine riegos o aguas, cubrirlos con una lona o similar y dejarlos compostar un mínimo de 90 días. Si no se pueden tapar, es recomendable poner cal viva en la superficie siguiendo siempre las precauciones que indica la ficha técnica del producto durante su aplicación a fin de evitar accidentes personales, sobre exposición aguda y daños al medio ambiente.
- Aislamiento de animales en la época del pre y postparto: siempre que sea posible, las hembras que deben parir deberán aislarse en naves separadas, o al menos en corrales diferenciados. Estos animales tendrán que permanecer separados del resto del rebaño una semana antes de la fecha prevista del parto y hasta los 15 días postparto.
- Hay que limpiar y desinfectar y desratizar las instalaciones de las zonas de paridera y salas de ordeño.

A continuación, se detalla algunos desinfectantes que han demostrado un cierto nivel de eficacia para desactivar *C. burnetii* y que podrían utilizarse en instalaciones veterinarias o granjas.

Producto	Nivel de eficacia
Amonio /detergente cuaternario (MicroChem -Plus)	Inactivación completa después de un tiempo de contacto de 30 minutos.
Etanol al 70%	Inactivación completa después de un tiempo de contacto de 30 minutos, pero requiere una aplicación frecuente debido a la rápida evaporación.
1% Peroxígeno (©Virkon S)	> 90% de reducción de la infectividad después de un tiempo de contacto de 30 minutos.
Dilución 1:100 de hipoclorito	> 90% de reducción de la infectividad después de un tiempo de contacto de 30 minutos.

NOTA: Toda la materia orgánica se ha de eliminar antes de limpiar y se debe utilizar un equipo de protección individual adecuado durante la limpieza y desinfección.

- Eliminación de placentas, abortos y animales muertos



Los abortos, placentas y animales muertos deben separarse en cuanto antes del resto del rebaño y colocarlos en un contenedor específico, protegido de otros animales de la granja y de depredadores, o incluso quemarlas. Si acude la empresa de recogida se aconseja avisar la recogida de estos restos biológico para que no entrañen riesgo para el personal de la empresa. Es necesario tomar precauciones durante estas manipulaciones, al menos con guantes y mascarilla FFP2, preferiblemente FFP3.

Por último, la carretilla de trasladar las carcasas, placentas y fetos debe permanecer lo más lejos posible de la zona del rebaño y limpiarse y desinfectarse frecuentemente.

- Evitar la entrada de perros y gatos u otros animales silvestres en las instalaciones de aislamiento de partos, a fin de evitar que se infecten y actúen como reservorios.
- Tratamiento con antiparasitarios mediante acaricidas de uso externo. En el caso de que existan garrapatas es recomendable que este tratamiento se aplique también a los perros y gatos presentes en la explotación y se haga un control del hábitat, desbrozando las malas hierbas y luchando frente a los roedores.
- Evitar el uso de pastos compartidos con otros rebaños no infectados.
- Evitar el intercambio de machos cabríos o carneros entre rebaños.
- Medidas de bioseguridad para el personal que trabaja en la explotación:
 - El personal que se haga cargo de los animales en la época del parto y postparto utilizará ropa y calzado exclusivo para esta zona, guantes y mascarilla FFP2 (preferiblemente FFP3).
 - El personal que esté en contacto, tanto con los animales como con los productos, estiércol y residuos de la explotación, deberá utilizar mascarillas y una adecuada ropa y calzado de trabajo exclusivo.
 - Para evitar que la ropa, calzado y otros elementos contaminados actúen como fómites es necesario que se limpien y se desinfecten.
- Medidas de bioseguridad para los transportistas y manipuladores del ganado, leche, lana o subproductos del ganado no tratados.



- El titular de la explotación informará al personal vinculado sobre el caso y las medidas de protección a seguir, que incluyen el uso de mascarillas FFP2 y una adecuada ropa de trabajo.
- ✓ Las personas externas que operen en la explotación afectada deberían disponer, como mínimo, de ropa y botas de uso exclusivo de la explotación y utilizar mascarilla FFP2.
- Limitación de entrada de personas ajenas a la explotación ganadera: se limitarán las entradas de personas mientras no se descarte la excreción del agente.
- Pasteurización de la leche producida si va a consumo humano.



ANEXO 3 . Estrategia de vacunación en caso de brote activo propuesta por CEVA y contrastada con veterinarios clínicos.

VACUNACIÓN CON COXEVAC® DE CEVA ANTE FIEBRE Q

PAUTA VACUNAL RECOMENDADA EN CUALQUIER ESPECIE DE RUMIANTE (bovino, ovino, caprino) y APLICABLE A TODOS LOS CASOS (sin distinción de si la decisión de vacunar se ha tomado por existir signos clínicos reproductivos o para prevenir la enfermedad en una zona de riesgo o asociada a un brote en personas).

Dosis en ganado vacuno: 4 ml vía subcutánea en la zona del cuello

Dosis en ganado caprino: 2 ml vía subcutánea en la zona del cuello

Dosis en ganado ovino: 2 ml vía subcutánea en la zona del cuello

Estrategia vacunal: Ceva recomienda **inmunizar todo el rebaño mayor de 3 meses aplicando una dosis inicial y una segunda dosis entre 21 y 28 días después; con sucesivas dosis de recuerdo anual.**

La administración de la vacuna deberá realizarse siguiendo las indicaciones de la ficha técnica del producto y del criterio del veterinario responsable de la explotación.



ANEXO 4. Seguimiento clínico y laboratorio en caso de un rebaño con fiebre Q confirmada para conocer la dinámica de infección y la eficacia de las medidas de control

Situación de los rebaños respecto a fiebre Q, de mayor a menor riesgo de contagio.

FQ2+ → Caso positivo o confirmado a Fiebre Q. Se detecta excreción e infección activa de *C. burnetii* a partir de una sospecha clínica en el rebaño o su relación con un brote en personas.

FQ2- → Caso negativo a 1 muestreo, sin detección de Fiebre Q activa durante una sola paridera / semestre. Se descarta excreción de *C. burnetii* en hisopos vaginales por PCR y no se detecta seroconversión por ELISA en animales no vacunados.

FQ3 → Caso negativo al muestreo inicial de sospecha o bien negativo durante 2 parideras /semestres consecutivos en caso de seguimiento de brote. Se descarta la excreción de *C. burnetii* en hisopos vaginales por PCR y no se detecta seroconversión en animales no vacunados.

FQ 3c → Caso negativo consolidado, sin detección molecular de *C. burnetii* en hisopos vaginales, ni en heces o hisopos rectales, ni en leche individual (si hay), ni en tanque de leche (si hay), ni en polvo y no hay seroconversión en animales no vacunados.

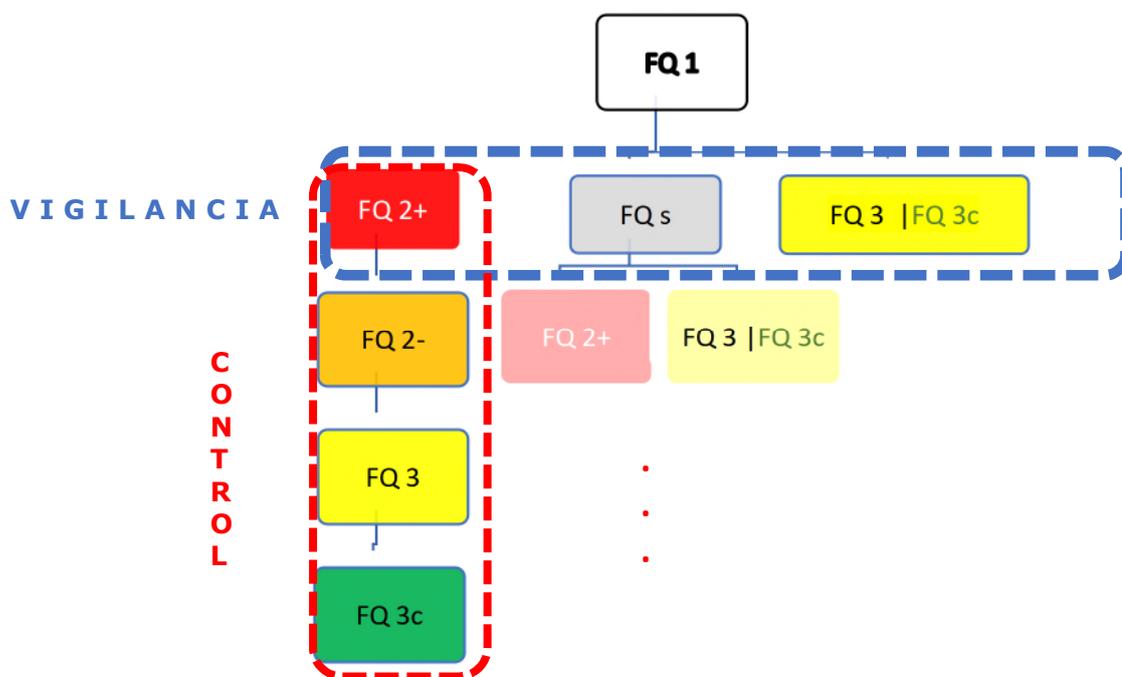


Fig 6. Flujo de posibles estados sanitarios en los rebaños monitorizados según el objetivo del seguimiento y los resultados laborales



Una vez confirmada la infección de Fiebre Q en un rebaño FQ 1, en el que se desconocía el estado sanitario, pasa a ser un rebaño positivo o confirmado (FQ 2+)

Desde que se considera FQ 2+ hasta alcanzar la situación de FQ 3 es necesario realizar un seguimiento continuo de la reproducción del rebaño y registrar los problemas que se detecten a lo largo del tiempo. Para facilitar este registro se ha diseñado una hoja de excel a rellenar por el ganadero (ver [Anexo 6](#)).

Si durante este seguimiento se producen abortos o nacen animales muertos o débiles es necesario tomar muestras de hisopos vaginales en estas hembras entre 0 y 8 días y enviarlas al laboratorio para realizar PCR.

Si no se detectan problemas reproductivos es necesario comunicarlo al Servicio Veterinario Oficial de la Comarca correspondiente con una periodicidad semestral.

Mejora de la situación sanitaria durante el control del caso positivo a Fiebre Q

Paso de FQ 2 + a FQ 2-

Hay que demostrar, durante al menos una paridera (o un semestre, en caso de paridera continua), que no existe excreción activa de *C. burnetii* durante el parto y periparto y que esta bacteria no está provocando problemas reproductivos (revisar registros del libro de la explotación). Con esta finalidad se seguirá el procedimiento laboratorial propuesto en las **Fig 7**, donde los resultados de excreción vaginal por PCR tendrán que ser negativos para avanzar en la situación sanitaria y no puede aumentar la seroconversión.

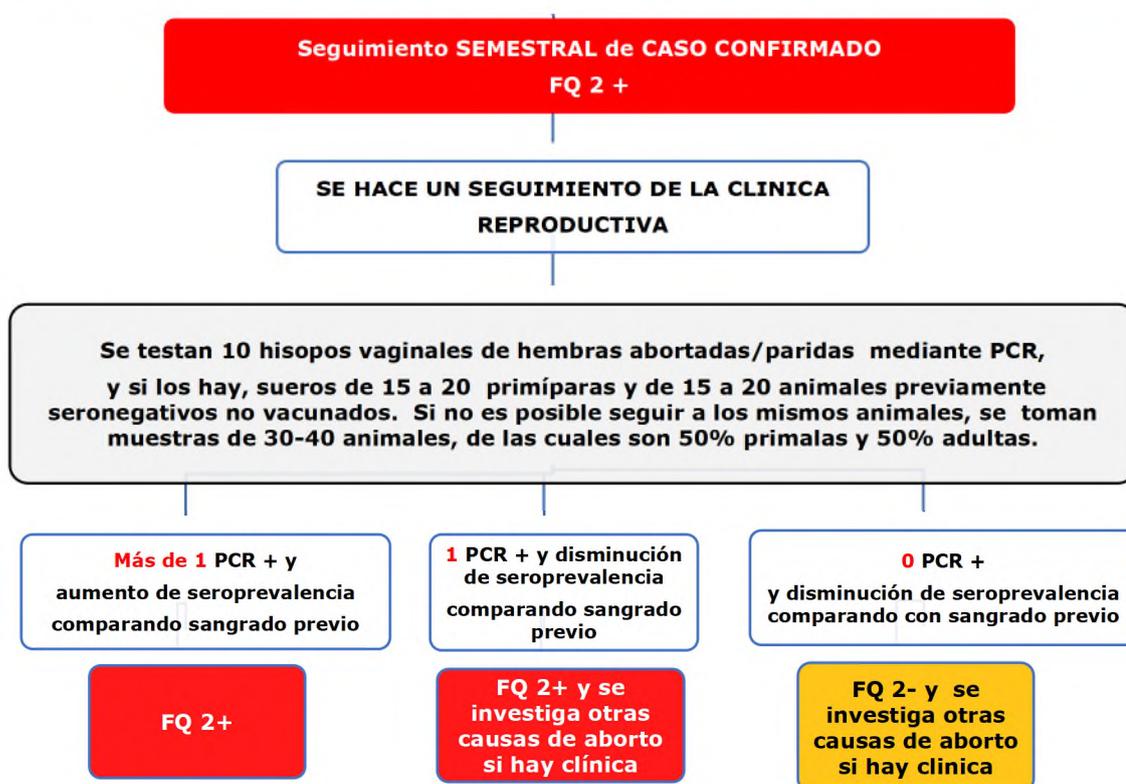


Fig 7. Seguimiento laboratorial en un rebaño FQ 2+



Paso de **FQ 2-** a **FQ 3**

Se mantiene el mismo seguimiento (*Fig 7*) y si los resultados negativos del seguimiento anterior se mantienen de forma consecutiva durante 1 paridera más (o un semestre más, en caso de paridera continua), avanza en la situación sanitaria.

Paso de **FQ 3** a **FQ3c**

El rebaño se considerará negativo consolidado o resuelto si *C. burnetii* no se detecta en hisopos vaginales, ni en heces o hisopos rectales, ni en la leche de hembras muestreadas individualmente, ni en el tanque de leche (si hay), ni en polvo y que no hay un aumento de la seroconversión en animales no vacunados.

El riesgo de contagio que supone un rebaño positivo con fiebre Q para los humanos y para otras explotaciones varía según:

- ✓ **La cepa de *Coxiella burnetii***
 - Actualmente no disponemos de información en nuestra población de las cepas de *C. burnetii* circulantes y de la afinidad por cada especie. Por este motivo, no podemos hacer ninguna distinción entre rebaños infectados y especies de rumiantes afectadas.
- ✓ **Las vías de excreción**
 - Las principales vías son fluidos vaginales y placentas (sobre todo si hay abortos), heces, leche, orina y semen.
 - Las cabras abortan en un % muy alto cuando entra la Fiebre Q en un rebaño. Si están en intensivo, puede ser peor.
 - Pueden excretar durante años y suele ser más abundante la excreción durante el primer y segundo parto.
 - Si se identifican las superexcretoras es bueno aislarlas del rebaño.
 - En el estiércol y los residuos la carga bacteriana disminuye con el tiempo y si se composta durante mucho tiempo, la temperatura ayuda a inactivar las bacterias.
 - En la leche si se pasteuriza, la *C. burnetii* se inactiva.
- ✓ **La cantidad de *C. burnetii* excretada (superexcretores)**
 - Depende de la especie, el animal y el momento reproductivo. Es más abundante durante el parto y sobre todo en hembras de primer y segundo parto.
 - Por orden, hay más excreción en: 1. el ganado caprino, 2. el ovino y 3. el vacuno.
 - La vacunación es eficaz también para reducir la excreción.
- ✓ **El número de excretores**
 - El número de excretores varía según el tamaño del rebaño, el momento reproductivo y el manejo de bioseguridad interna y externa del rebaño.
- ✓ **La duración de la excreción**
 - Depende del estado inmunitario del animal (natural o vacunal).
- ✓ **La capacidad de persistencia y diseminación en el medio de *C. burnetii***
 - Varía según las condiciones climáticas y medidas de bioseguridad.
 -



ANEXO 5 . ENCUESTA

Encuesta epizootológica por Fiebre Q en explotaciones de rumiantes

La mayor parte de los datos contenidos en esta encuesta pueden y deben ser verificados directamente por el encuestador/a. Por eso, la encuesta debe realizarse siempre en la propia explotación que deberá ser reconocida por el encuestador/a.

Identificación de la visita

Fecha	Hora de inicio	Hora de terminación
Efectúa la visita a	Marca oficial ¹	
Dirección	Municipio	Código postal
Titular	DNI/NIF/NIE	
Nombre del personal técnico que efectúa el control	DNI/NIF/NIE	Unidad a la que pertenece
Nombre de quien asiste al control	DNI/NIF/NIE	En calidad de: (indique: representante, propietario, testigo)
Nombre del/de la veterinario/a responsable de la explotación	DNI/NIF/NIE	

Motivo de la encuesta

<input type="checkbox"/>	Sintomatología o lesiones en animales de la explotación (vigilancia pasiva)
<input type="checkbox"/>	Relación epidemiológica con un brote de infección previamente identificado en personas y con lo que puede existir una posibilidad de contacto, directo o indirecto
<input type="checkbox"/>	Detección de positivos mediante diagnóstico molecular
<input type="checkbox"/>	Detección de positivos mediante serología

Datos de la explotación

Especie/s afectada/s:

<input type="checkbox"/>	Caprino	<input type="checkbox"/>	Ovino	<input type="checkbox"/>	Vacuno	<input type="checkbox"/>	Otros
--------------------------	---------	--------------------------	-------	--------------------------	--------	--------------------------	-------

En el caso de otras especies afectadas, especificar cuáles:

Raza/s de las especies afectadas:

Tipo de manejo:

<input type="checkbox"/>	Intensivo	<input type="checkbox"/>	Semi-extensivo	<input type="checkbox"/>	Extensivo	<input type="checkbox"/>	Otros
--------------------------	-----------	--------------------------	----------------	--------------------------	-----------	--------------------------	-------

En el caso de otros tipos de manejo, especificar cuál:

Historia clínica relacionada con la Fiebre Q

Se han manifestado en algún momento **signos clínicos** compatibles con Fiebre Q? SÍ NO

Procedimiento frente a un rebaño de rumiantes sospechoso de Fiebre Q para determinar su estado sanitario



Fecha de inicio de la sospecha:

Signos clínicos observados en el rebaño:

	Abortos		Endometritis		Fiebre		Rinitis
	Animales nacidos muertos		Animales nacidos débiles o pequeños		Depresión		Ningún signo clínico aparente
	Retención de placenta		Pérdida de hambre o anorexia		Tos leve		Infertilidad Mastitis

Categorías de edades donde se han detectado los **signos clínicos** :

	Sólo primíparas		En todas las edades
--	-----------------	--	---------------------

Si ha habido abortos, ¿cuál de estas **enfermedades** se han testado?

- Brucelosis: Sí NO
- Clamidiasis: Sí NO
- Toxoplasmosis: Sí NO
- Salmonelosis: Sí NO
- Enfermedad de la Frontera (Border disease): Sí NO
- Otros (especificar):

En caso de que se hayan testado alguna/s de las **enfermedades** anteriores, indicar cuál/es se han detectado en el rebaño:

- Brucelosis: Sí NO
- Clamidiasis: Sí NO
- Toxoplasmosis: Sí NO
- Salmonelosis: Sí NO
- Enfermedad de la Frontera (Border disease): Sí NO
- Otros (especificar):

En el rebaño se han detectado otras enfermedades infecto -contagiosas recientemente? Sí NO

Si es que sí, indica cuáles:

Listado de hembras abortadas

id	Crótalo	Fecha del aborto (dd /mm/ aaaa)	Marcar con X si se ha muestreado (hisopo vaginal o feto)	Si se ha muestreado, fecha del muestreo (dd /mm/ aaaa)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



Factores relacionados con las instalaciones y el manejo

Estado general de las instalaciones :

	Buen estado		Regular		Mal estado
--	-------------	--	---------	--	------------

Número de personas que trabajan habitualmente en la explotación:

Indicar cuántas de estas personas son personal:

	Familiar
	Contratado externo

Realiza trashumancia o transtermitancia: SÍ NO

Municipio/s de destino:

Ventilación:

	Buena		Regular		Mala
--	-------	--	---------	--	------

Tipo de cama donde se estabulan los animales:

	Parrillado		Cama Caliente		Otros
--	------------	--	---------------	--	-------

En el caso de otros, especificar cuáles:

Factores relacionados con el posible origen de la infección

¿El rebaño se junta con otros rebaños? SÍ NO

Si es que sí, indique la zona/pasto:

Forma parte de una unidad epidemiológica con antecedentes recientes: SÍ NO

Se ha producido alguna entrada reciente de animales: SÍ NO

- Si se responde sí, fecha de la última entrada:
- Si se responde sí, procedencia del rebaño de origen :

¿Con cuáles de estas especies puede contactar el ganado de la explotación de forma directa?

	Cérvidos		Gatos		Roedores
	Jabalí		Conejos		Aves
	Perros		Caballos		Camélidos

¿Con cuáles de estas especies puede contactar el ganado de la explotación de forma indirecta?

	Cérvidos		Gatos		Roedores
	Jabalí		Conejos		Aves
	Perros		Caballos		Camélidos

¿Es titular de alguna otra explotación de rumiantes? SÍ NO

- Si es que sí, especificar Marca oficial:
- Si es que sí, ¿qué tipo de explotación es (Clasificación Zootécnica)?



Factores relacionados con la diseminación de la infección

Uso de **ropa exclusiva** para trabajar con el rebaño: Sí NO

Acceden **visitas** al interior de la explotación: Sí NO

Se realizan **desinfecciones** periódicas de la explotación: Sí NO

- Si es que sí, con qué frecuencia:
- ¿Con qué/n producto/s se desinfecta?:

Tratamientos realizados:

- Fechas de tratamientos (en su caso):

Vacunaciones realizadas:

- Fechas de vacunación (en su caso):

¿Hay problemas de **garrapatas** ? Sí NO

Existe un sistema de destrucción de los **restos de partos** (abortos, placentas)? Sí NO

- ¿Qué se hace con los fetos y las placentas?
- ¿Tienen acceso a estos restos perros o gatos? Sí NO

Existen puntos de **agua estancada** dentro de la explotación? Sí NO

Procedencia del **agua** :

	Red pública		Pozo
--	-------------	--	------

Los **comederos y bebederos** pueden contaminarse con deyecciones de los animales? Sí NO

Los animales pueden acceder a **pastos** posiblemente contaminados? Sí NO

Utiliza en la **fertilización** de los pastos deyecciones animales o aguas residuales? Sí NO

Utiliza el **estiércol/purín** de la explotación como abono? Sí NO

¿Cuánto tiempo (en días) permanecen el estiércol apilado antes de ser utilidad?

Comparte **maquinaria** agrícola con alguna otra explotación de rumiantes? Sí NO

¿Cómo se organizan las parideras a lo largo del año?

- Sistema de sin parto al año con un lote de paridera
- Sistema de sin parto al año con dos lotes de paridera
- Sistema mixto
- Sistema de 1,5 partos/año
- Sistema de paridera continua
- Otro sistema:

En el caso de otro sistema, detallar como:

Indica los principales meses de paridera:

Se aíslan las hembras durante el **pre -parto y el postparto** ? Sí NO

¿Existen instalaciones y material específico para el manejo de la **paridera** ? Sí NO

¿Se realiza cambio de **indumentaria** e higiene corporal después de atender a los partos? Sí NO

¿Qué tipo de indumentaria específica utiliza?

¿Se **ordeñan** los animales? Sí NO

Tipo de ordeño:

	Manual		Mecánica
--	--------	--	----------

Empresa y **sistema de recogida de leche** :

¿Se detectan problemas evidentes de **alimentación estacional insuficiente** ? Sí NO



Detección en humanos

¿Ha habido casos en personas que han visitado la explotación o vinculadas con sus subproductos? Sí NO

Otros comentarios / detalles que considere relevantes de la visita:

Nombre y firma del/de la titular	Nombre y firma del/la veterinario/a responsable	Nombre y firma del personal encuestador

ANEXO 6. Hoja de seguimiento de problemas reproductivos

MARCA OFICIAL:							
ID	Crótal	Data dels problemes reproductius* (dd/mm/aaaa)	Marca amb X si s'ha mostrejat (hisop vaginal o fetus)	Si s'ha mostrejat, data mostreig (dd/mm/aaaa)	Indica el tipus de problema reproductiu *	Comentaris	Tipus de Problemes reproductius*
1							Avortaments
2							Endometritis
3							Nascuts morts
4							Nascuts debils o petits
5							Retenció de placenta
6							Altres
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							



Formación del personal veterinario

La formación de los veterinarios clínicos es imprescindible para conocer bien todos los aspectos epidemiológicos y de control de la fiebre Q, así como el conocimiento del programa de vigilancia y control autonómico, de modo que en el momento en que deban asesorar a las explotaciones ganaderas afectadas, tengan criterios homogéneos y puedan dar recomendaciones sobre las medidas a adoptar y las mejoras que pueden realizarse en las instalaciones. Se realizarán programas de formación continua dirigidas al personal técnico.

Formación del personal de las explotaciones

Es importante que el personal de explotaciones sepa qué consecuencias tiene para la Salud pública que su rebaño esté afectado por esta zoonosis.

Se mantendrá una actualización informativa sobre los aspectos más relevantes de la enfermedad al ganado y sobre las medidas de bioseguridad y de control que deben implementarse en la explotación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: DOCUMENTOS OFICIALES

Fiebre Q o Coxielosis. MAPA. Marzo 2022

https://www.mapa.gob.es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciaycontrolfiebreq092022_tcm39-562018.pdf

Plan de vigilancia y control de la fiebre q en Euskadi. Enero 2020

https://www.euskadi.eus/contenidos/plan/plan_control_fiebreq/es_def/adjuntos/Plan_Control_FiebreQ.pdf

TRABAJOS CIENTÍFICOS

Álvarez Alonso, R. (2020). Fiebre Q en explotaciones de ganado ovino y caprino lechero: cinética de la infección, estudio de la viabilidad y los genotipos de *Coxiella burnetii*, y efecto en la calidad de los productos derivados. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.

Anderson A, Bijlmer H, Fournier PE, et al. (2013). Diagnosis and management of Q fever –United States, 2013: Recommendations from CDC and the Q Fever Working Group. *MMWR Recomm Rep.* 62:1–30.

Banazis M. (2009) Development of tools for surveillance of *Coxiella burnetii* in domestic ruminants and Australian marsupials and their waste. School of Veterinary and Biomedical Ciencias Division of Health Sciences. Murdoch, Australia: Murdoch University; 2009.

Bauer B, Prüfer L, Walter M, Ganter I, Frangoulidis D, Runge M, Ganter M. (2020) Comparison of *Coxiella burnetii* Excretion between Sheep and Goats Naturally Infected with One Cattle-Associated Genotype. *Pathogens.* Aug 13;9(8):652. doi: 10.3390/pathogens9080652. PMID: 32823701; PMCID: PMC7459479.

Bauer, BU, Schoneberg, C., Herms, TL, Runge, M., Ganter, M. (2022) Surveillance of *Coxiella burnetii* Shedding in Three Naturally Infected Dairy Goat Herds after Vaccination. Focusing on Bulk Tank Milk and Dust Swabs. *Vet. Sci.* 9(3), 102. <https://doi.org/10.3390/vetsci9030102>

Bontje, DM, Backer, YA, Hogerwerf, L., Roest, HIJ, & Van Roermund, HJW (2016). Analysis of Q fever in Dutch dairy goat herds and assessment of control measures by means of a transmission model. *Preventive Veterinary Medicine*, 123, 71-89.

Canevari, J., Firestone, S., Vincent, G. et al. (2018) The prevalence of *Coxiella burnetii* shedding in dairy goats at the time of parturition in an endemically infected enterprise and associated milk yield losses. *BMC Vet Res* **14**, 353. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1667-x>

García Ispuerto, I., Tutusáus, J., & López Gatiús, F. (2014). Does *Coxiella burnetii* Affect Reproduction in Cattle? *En Clinical Update. Reproduction in Domestic Animals*, 49(4), 529-535.

García-Seco Romero, T. (2017). Epidemiología de la fiebre Q en rumiantes domésticos en la zona central de la península ibérica. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid

España, PP, Uranga, A., Cillóniz, C., & Torres, A. (2020, August). Q Fever (*Coxiella*



burnetii). In: *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* (Vol. 41, No. 04, pp. 509-521).

Lurier, T., Rousset, E., Gasqui, P., Sala, C., Claustro, C., Abrial, D., ... & Jourdain, E. (2021). Evaluation using latent class models of the diagnostic performances of three ELISA tests commercialized for the serological diagnosis of *Coxiella burnetii* infection in domestic ruminants. *Veterinary Research*, 52(1), 1-17.

Lurier, T., Jourdain, E., Ayrat, F., Couesnon, A., & Rousset, E. (2022). Performances des méthodes diagnostiques de la fièvre Q chez les ruminants domestiques: état de l'art et intérêt de l'activité de référence du LNR. In *Journées Nationales des Groupements Techniques Veterinaires* (pp. 615-632).

Piñero A., Barandika JF, Hurtado A., García-Pérez AL, (2014) Progression of *Coxiella burnetii* infección after implementing a two-year vaccination program in a naturally infected dairy cattle herd. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56:47. <http://www.actavetscand.com/content/56/1/47>

Priestley R. Decontamination issues with *Coxiella burnetii*: an evaluation of currently available disinfectants. American Society of Rickettsiology 21st Meeting; Colorado Springs, CO; 2007.

Roest HI, van Gelderen B, Dinkla A, Frangoulidis D, van Zijderveld F, et al. (2012) Q Fever in Pregnant Goats: Pathogenesis and Excretion of *Coxiella burnetii*. *PLoS ONE* 7(11): e48949. doi:10.1371/journal.pone.0048949

Roest HI, Bossers A., van Zijderveld FG & Johanna M.L. Rebel, *Veterinary Quarterly* (2013): Clinical microbiology of *Coxiella burnetii* and relevant aspects for the diagnosis and control of the zoonotic disease Q fever, *Veterinary Quarterly*, 33(3), 148-160, DOI: 10.1080/01652176.2013.843809

Scott GH, Williams JC. Susceptibility of *Coxiella burnetii* to chemical disinfectants. *Ann NY Acad Sci.* 1990; 590:291-296

Sidi Boumedine, K., Rousset, E., Henning, K., Ziller, M., Niemczuck, K., Roeste, HIJ, & Thiéry, R. (2010). Development of harmonized schemes for the monitoring and reporting of Q - fever in animals in the European Union. *EFSA Supporting Publications*, 7(5), 48E.

Taurel, AF, Guatteo, R., Joly, A., & Beaudeau, F. (2012). Effectiveness of vaccination and antibiotics to control *Coxiella burnetii* shedding around calving in dairy cows. *Veterinary Microbiology*, 159(3-4), 432-437.

Tutusáus Batlle, J. (2014). Clinical aspects of *C. burnetii* infección en dairy cattle (Doctoral dissertation, Universidad de Lleida).

Tutusáus, J., Garcia-Ispierto, I., & López-Gatius, F. (2015). *Coxiella burnetii* antibody dynamics in heifers born to vaccinated versus non-vaccinated dams in a chronically infected dairy herd. *Acta Veterinaria Hungarica*, 63(3), 337-346.

Zendoia, I. I., Barandika, J. F., Hurtado, A., López, C. M., Alonso, E., Beraza, X., Ocabo, B., & García-Pérez, A. L. (2021). Analysis of environmental dust in goat and sheep farms to assess *Coxiella burnetii* infection in a Q fever endemic area: Geographical distribution, relationship with human cases and genotypes. *Zoonoses and Public Health*, 68(6), 666-676. <https://doi.org/10.1111/zph.12871>