

C O D E X A L I M E N T A R I U S

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

ANTEPROYECTO DE DIRECTRICES PARA EL CONTROL DE *SALMONELLA* SPP. NO TIFOIDEA EN LA CARNE DE BOVINO Y CERDO

CAC/GL 87-2016

1. INTRODUCCIÓN

La salmonelosis es una de las enfermedades transmitidas por los alimentos reportada con mayor frecuencia en todo el mundo y la carne de bovino y de cerdo se consideran importantes vectores alimentarios de la misma. La carga que representa esta enfermedad y el costo de las medidas de control son significativos en muchos países y la contaminación con *Salmonella*¹ no tifoidea de origen animal puede afectar el comercio entre los países.

El amplio grado de variación que muestra la *Salmonella* en cuanto a propiedades biológicas, preferencias de huéspedes y supervivencia en el ambiente representa un desafío particular a la hora de controlar la presencia de *Salmonella* en la producción animal. En la práctica, esto significa que no existe una solución única y que los distintos sistemas de producción pueden requerir distintos enfoques para controlar los distintos serotipos de *Salmonella*.

Las directrices aplican un marco de gestión de riesgos (MGR), como se establece en los [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#). Las “Actividades preliminares de gestión de riesgos” y la “Identificación y selección de las opciones de gestión de riesgos” están representadas por las orientaciones elaboradas para las medidas de control en cada paso de la cadena alimentaria. Las secciones siguientes sobre “Implementación” y “Seguimiento” completan la aplicación de todos los componentes del MGR.

Las Directrices se apoyan en las disposiciones generales de higiene de los alimentos ya establecidas en el sistema del Codex y proponen posibles medidas de control específicas para las cepas de *Salmonella* de relevancia para la salud pública en carne de bovino y de cerdo. En este contexto, la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) hace efectivo el compromiso de elaborar normas basadas en conocimientos científicos sólidos². Las posibles medidas de control para la aplicación en uno o múltiples pasos de la cadena alimentaria se presentan en las categorías siguientes:

- Basadas en buenas prácticas de higiene (BPH): Son generalmente de naturaleza cualitativa y están basadas en conocimientos científicos empíricos y en la experiencia. Normalmente son obligatorias y pueden diferir de un país a otro.
- Basadas en la peligrosidad: Son elaboradas a partir de conocimientos científicos sobre el nivel probable de control de un peligro en un paso (o serie de pasos) en la cadena alimentaria. Se basan en una estimación de base cuantitativa de la prevalencia y/o concentración de *Salmonella*, y es posible validar su eficacia en materia de control del peligro en un paso determinado. El beneficio de una medida basada en la peligrosidad no puede determinarse con exactitud sin una evaluación de riesgo específica; sin embargo, es esperable que cualquier reducción significativa de la prevalencia o concentración de patógenos reporte cierto grado de beneficio para la salud humana.

En la elaboración de estas Directrices, los ejemplos de las medidas de control que están basadas en niveles cuantitativos de control de los peligros han sido sujetos a una evaluación científica rigurosa. Tales ejemplos son sólo ilustrativos y su uso y aprobación pueden variar entre los países miembros. Su inclusión en las Directrices ilustra el valor de un enfoque cuantitativo para la reducción de los peligros a lo largo de la cadena alimentaria.

Las Directrices se presentan en el formato de un diagrama de flujo para mejorar la aplicación práctica de un enfoque de la inocuidad de los alimentos que abarca desde la producción primaria hasta el consumo.

Este formato:

- Demuestra la gama de enfoques de las medidas de control para *Salmonella*.
- Ilustra la relación entre las medidas de control aplicadas en los distintos pasos de la cadena alimentaria.
- Pone de relieve las brechas de datos, en términos de la justificación/validación científica de las medidas de control.

¹ Solo patógenos humanos de importancia para la salud pública. A efectos de este documento, todas las referencias a *Salmonella* se refieren solo a los patógenos humanos.

² El Objetivo estratégico 2 del Plan estratégico de la Comisión del Codex Alimentarius es “garantizar que se pongan en práctica los principios de análisis de riesgo en la elaboración de las normas del Codex” y el Manual de Procedimiento de la CAC sostiene que “los aspectos de higiene e inocuidad relativos a las decisiones y recomendaciones del Codex deben basarse en la evaluación de riesgos conforme a las circunstancias”.

- Facilita la elaboración de planes de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en cada establecimiento y a nivel nacional.
- Ayuda a evaluar la equivalencia³ de las medidas de control para carne de bovino y de cerdo aplicadas en distintos países.
- Pone de relieve la relación de interdependencia entre las directrices del Codex y las normas de la OIE a lo largo de la cadena alimentaria. Las presentes directrices no se ocupan de temas de sanidad animal, excepto cuando éstos tienen relación directa con la inocuidad o idoneidad de los alimentos.

De esta manera, las Directrices permiten que se las aplique con flexibilidad a nivel nacional (así como a nivel de cada procesamiento).

2. OBJETIVOS

El objetivo de estas Directrices es proporcionar información a los gobiernos y a la industria sobre control de *Salmonella* no tifoidea en carne de bovino y de cerdo para disminuir las enfermedades transmitidas por los alimentos y garantizar, al mismo tiempo, prácticas equitativas en el comercio internacional de alimentos. Además, estas Directrices proporcionan una herramienta internacional fundamentada científicamente para fortalecer la aplicación de los enfoques basados en BPH y en la peligrosidad, con el fin de controlar la *Salmonella* en la carne de bovino y de cerdo de acuerdo con las decisiones de gestión de riesgos nacionales. Las medidas de control que se seleccionan pueden variar entre países y sistemas de producción.

1. Estas directrices no establecen límites cuantitativos para *Salmonella* en la carne de bovino y de cerdo en el comercio internacional. Más bien siguen el ejemplo del marco general del [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#) y proporcionan un marco “propiciador” que puede ser utilizado por los países para establecer medidas de control adaptadas a su situación nacional.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y USO DE LAS DIRECTRICES

3.1. Ámbito de aplicación

Estas Directrices se aplican a toda *Salmonella* no tifoidea que pueda contaminar la carne de bovino y de cerdo y provocar enfermedades transmitidas por los alimentos. El objetivo principal es brindar información sobre las prácticas que se pueden usar para prevenir, reducir o eliminar los niveles de *Salmonella* no tifoidea en la carne de bovino y de cerdo fresca⁴. Es posible que sean necesarias otras medidas, además de las aquí expuestas, para el control de la *Salmonella* en las entrañas.

Estas Directrices, junto con las normas pertinentes de la OIE, se pueden aplicar, desde la producción primaria hasta el consumo, a la carne de bovino y de cerdo producida en los sistemas de producción comerciales.

3.2. Uso

Las Directrices brindan orientaciones específicas para el control de la *Salmonella* no tifoidea en la carne de bovino y de cerdo según un enfoque de la cadena alimentaria que abarca desde la producción primaria hasta el consumo, tomando en consideración posibles medidas de control en cada paso o conjunto de pasos en el flujo del proceso. Además, complementan y deberían usarse en conjunción con los [Principios generales de higiene de los alimentos \(CAC/RCP 1-1969\)](#), el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#), el [Código de prácticas sobre buena alimentación animal \(CAC/RCP 54-2004\)](#) y las [Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos \(CAC/GL 69-2008\)](#).

En las presentes Directrices se hace referencia a estas disposiciones generales y globales según corresponda, y su contenido no se duplica.

La sección de producción primaria de estas Directrices complementa y debería usarse en conjunción con los capítulos pertinentes del [Código sanitario para los animales terrestres de la OIE](#)⁵.

Las Directrices presentan de manera sistemática las medidas de control basadas en BPH. Las BPH son un prerrequisito a la hora de elegir medidas de control basadas en la peligrosidad. Dado que las medidas basadas en la peligrosidad probablemente varíen en cada país, estas Directrices sólo ofrecen ejemplos de los controles basados en la peligrosidad. Los ejemplos de medidas de control basadas en la peligrosidad están limitados a aquellos cuya eficacia ha sido demostrada científicamente.

³ [Directrices para la determinación de equivalencia de las medidas sanitarias relacionadas con los sistemas de inspección y certificación de alimentos \(CAC/GL 53-2003\)](#).

⁴ [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

⁵ <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>

Los países deberían tener presente que estas medidas de control basadas en la peligrosidad sólo tienen carácter indicativo. Los resultados cuantificables que se reportan para las medidas de control son específicos de las condiciones de estudios particulares y deberían ser validados en condiciones comerciales locales para ofrecer una estimación de la reducción de la peligrosidad⁶. Los gobiernos y la industria pueden utilizar las opciones en materia de medidas de control basadas en la peligrosidad como base para tomar decisiones con respecto a los puntos de control críticos (PCC) al aplicar los principios del APPCC a un proceso alimentario en particular.

Varias medidas de control basadas en la peligrosidad que se presentan en estas Directrices se basan en el uso de descontaminantes físicos, químicos y biológicos para reducir la prevalencia de canales con resultados positivos de *Salmonella* o su concentración en canales con resultados positivos. El uso de estas medidas de control está sujeto al permiso de la autoridad competente según corresponda. Asimismo, estas Directrices no impiden que se elija cualquier otra medida de control basada en la peligrosidad que no se incluya en los ejemplos aquí descritos y cuya eficacia en un entorno comercial se haya validado científicamente.

La posibilidad de aplicación flexible de las directrices es un atributo importante. Están destinadas, principalmente, a que los gestores de riesgos gubernamentales y la industria las utilicen a la hora de diseñar e implementar sistemas de control de la inocuidad de los alimentos. En estas directrices, las medidas de control se abordan en los pasos pertinentes; sin embargo, si pueden llevarse a cabo de manera higiénica y efectiva, podrían aplicarse en otros pasos de la cadena alimentaria.

Las Directrices deberían ser útiles a la hora de comparar o evaluar la equivalencia de distintas medidas de inocuidad de los alimentos relativas a la carne de bovino y de cerdo en diferentes países.

4. DEFINICIONES

Ganado:	Animales de las especies <i>Bos indicus</i> , <i>Bos taurus</i> y <i>Bubalus bubalis</i> .
Estabulación:	Naves, corrales y otras zonas de contención utilizadas para albergar animales con el fin de proporcionarles la atención necesaria (como agua, pienso, descanso) antes de trasladarlos o usarlos con fines específicos, incluido su sacrificio.
Salmonella no tifoidea:	Serotipos que pertenecen a la especie <i>Salmonella enterica</i> , excepto los serotipos tifoideos de la subespecie enterica: serotipo Typhi, serotipo Paratyphi var. A, B y C, y serotipo Sendai ⁷ .
Cerdos:	Animales de la especie <i>Sus scrofa domesticus</i> .

5. PRINCIPIOS QUE SE APLICAN AL CONTROL DE SALMONELLA EN LA CARNE DE BOVINO Y DE CERDO

Los principios generales para las buenas prácticas de higiene en la producción de carne están descritos en el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#), sección 4: *Principios generales de higiene de la carne*. En estas directrices se han tomado en cuenta particularmente dos de estos principios:

- Los principios de análisis de riesgo de la inocuidad de los alimentos deberían ser incorporados, cuando sea posible y pertinente, en el control de la *Salmonella* en la carne de bovino y de cerdo desde su producción primaria hasta su consumo.
- Siempre que sea posible y práctico, las autoridades competentes deberían elaborar parámetros de gestión de riesgos⁸ para expresar objetivamente el nivel de control de la *Salmonella* en la carne de bovino y de cerdo que se requiere para alcanzar las metas de salud pública.

6. ENFOQUE PARA LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DESDE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA HASTA EL CONSUMO

7. MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS (PRODUCCIÓN PRIMARIA)

8. MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS (PROCESAMIENTO)

⁶ FAO/OMS, 2009. Caracterización de riesgos de peligros microbiológicos en los alimentos. Serie de evaluación de riesgos microbiológicos 17. Se puede consultar en <http://www.fao.org/docrep/012/i1134e/i1134e00.htm> y en <http://www.who.int/foodsafety/publications/risk-characterization/en/> (en inglés).

⁷ Los serotipos zoonóticos S. Java y S. Miami tienen la misma estructura antigénica que S. Paratyphi B y S. Sendai, respectivamente, por lo que se debe evitar confundirlos.

⁸ [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#).

9. MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS (CANALES DE DISTRIBUCIÓN)

Las secciones 6 a 9 contienen medidas específicas para la carne de bovino y de cerdo. Las secciones 6 a 9 relativas a la carne de bovino se encuentran en el Anexo I, y las secciones 6 a 9 que conciernen la carne de cerdo pueden consultarse en el Anexo II.

10. MEDIDAS DE CONTROL

Las BPH constituyen la base de la mayor parte de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos. Cuando sea posible y práctico, los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos deberían incluir la evaluación de riesgos y medidas de control basadas en la peligrosidad. La identificación e implementación de medidas de control de riesgos basadas en la evaluación de riesgos puede realizarse mediante la aplicación de un proceso relativo a un marco de gestión de riesgos (MGR), como se recomienda en los [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#).

Mientras que estas Directrices proporcionan orientaciones genéricas sobre el desarrollo de medidas de control de la *Salmonella* basadas en BPH y en la peligrosidad, el desarrollo de medidas de control basadas en el riesgo, para su aplicación en uno o más pasos en la cadena alimentaria, es principalmente del dominio de las autoridades competentes a nivel nacional. La industria puede derivar medidas basadas en el riesgo para facilitar la aplicación de sistemas de control de procesos.

10.1. Elaboración de medidas de control basadas en el riesgo

Las autoridades competentes que operan a nivel nacional deberían elaborar medidas de control basadas en el riesgo para la *Salmonella* cuando sea posible y práctico.

Cuando se elaboran herramientas de modelización de riesgos, el gestor de riesgos necesita comprender sus capacidades y limitaciones⁹.

Al elaborar medidas de control basadas en el riesgo, las autoridades competentes pueden usar los ejemplos cuantitativos del posible nivel de control de un peligro contenidos en este documento.

Las autoridades competentes que formulen parámetros de gestión de riesgos¹⁰ como medidas de control reglamentarias deberían aplicar una metodología que sea sólida y transparente desde el punto de vista científico.

11. IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

La implementación¹¹ consiste en hacer efectivas la(s) medida(s) de control seleccionada(s), elaborar un plan de implementación, comunicar la decisión sobre la(s) medida(s) de control, garantizar la existencia del marco regulador y la infraestructura para la implementación y establecer un proceso de seguimiento y evaluación para determinar si la(s) medida(s) de control ha(n) sido debidamente implementada(s).

11.1 Antes de la validación

Antes de la validación de las medidas de control basadas en la peligrosidad para la *Salmonella*, deberían completarse las tareas siguientes:

- Identificación de la medida o medidas específicas a ser validadas. Esto podría incluir el examen de cualquier tipo de medidas acordadas por la autoridad competente, así como determinar si existe alguna medida ya validada de alguna forma que sea aplicable y apropiada para un uso comercial específico, de tal forma que ya no sea necesaria su ulterior validación.
- Identificación de cualquier resultado o meta ya existente en materia de inocuidad de los alimentos, establecidos por la autoridad competente o la industria. La industria puede fijar metas más estrictas que aquellas fijadas por la autoridad competente.

11.2 Validación

La validación de medidas puede ser efectuada por la industria y/o la autoridad competente.

Al efectuar la validación de una medida basada en el control de la peligrosidad para la *Salmonella*, se necesitarán pruebas que demuestren que la medida es capaz de controlar la *Salmonella* con respecto a una meta o resultado específico. Esto podría lograrse con una sola medida o una combinación de medidas. Las [Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos \(CAC/GL 69 -2008\)](#) (sección VI) proporcionan orientaciones detalladas sobre el proceso de validación.

⁹ [Principios y directrices para la aplicación de la Evaluación de Riesgos Microbiológicos \(CAC/GL 30-1999\)](#).

¹⁰ [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#).

¹¹ Ver la sección 7 de los [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#).

11.3 Implementación

Véase la sección 9.2 del [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

11.3.1 Industria

Le incumbe principalmente a la industria implementar, documentar, aplicar y supervisar sistemas de control de procesos para garantizar la inocuidad e idoneidad de la carne de bovino y de cerdo, y estos sistemas deben incorporar medidas para el control de la *Salmonella* basadas en BPH y en la peligrosidad, de acuerdo con los requisitos de los gobiernos nacionales y con las circunstancias específicas de la industria.

La documentación de los sistemas de control del proceso debería describir las actividades aplicadas incluyendo cualquier tipo de procedimientos de muestreo, objetivos específicos (por ej. los objetivos o criterios de desempeño) establecidos para la *Salmonella*, actividades de verificación de la industria y medidas correctivas y preventivas.

11.3.2 Sistemas reguladores

La autoridad competente debería proporcionar a la industria directrices y otras herramientas de implementación, según corresponda, para el desarrollo de los sistemas de control del proceso.

La autoridad competente puede aprobar los sistemas de control de proceso documentados y estipular la frecuencia de verificación. Deberían incluirse requisitos de pruebas microbiológicas para la verificación de los sistemas de APPCC cuando se hayan estipulado objetivos específicos para el control de la *Salmonella*.

La autoridad competente puede elegir a un organismo competente para que lleve a cabo actividades de verificación específicas en relación con los sistemas de control de procesos de la industria. Cuando así sea, la autoridad competente debería precisar las funciones específicas que éste desempeñará.

11.4 Verificación de las medidas de control

Consultar la sección 9.2 del [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#) y la sección IV de las [Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos \(CAC/GL 69-2008\)](#).

11.4.1 Industria

La verificación por parte de la industria debería demostrar que todas las medidas de control de la *Salmonella* se han implementado según lo previsto. La verificación debería incluir la observación de las actividades de seguimiento, la verificación de documentos y muestreo para ensayos de *Salmonella* y otros ensayos microbiológicos, según corresponda.

La frecuencia de verificación debería variar según los aspectos operativos del control del proceso, el desempeño histórico del establecimiento y los resultados de la verificación en sí.

Es importante llevar registros para facilitar la verificación y con fines de rastreabilidad.

11.4.2 Sistemas reguladores

La autoridad competente y/o el organismo competente deberían verificar que todas las medidas de control reglamentarias implementadas por la industria cumplan con los requisitos reglamentarios, según corresponda, para el control de *Salmonella*.

12. SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

El seguimiento y la revisión de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos es un componente esencial de la aplicación de un marco de gestión de riesgos (MGR)¹². Contribuye a la verificación del control del proceso, así como a demostrar los avances hacia el logro de las metas de salud pública.

La información sobre el nivel de control de *Salmonella* en puntos adecuados de la cadena alimentaria puede usarse con varios fines, como por ejemplo, para validar y/o verificar los resultados de las medidas de control de alimentos, monitorear el cumplimiento de los objetivos reguladores basados en la peligrosidad y en el riesgo, y priorizar los esfuerzos reguladores encaminados a reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos. Un análisis sistemático de la información de seguimiento permite que la autoridad competente y las partes interesadas pertinentes tomen decisiones en cuanto a la efectividad general de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos y realicen mejoras donde sea necesario.

¹² Ver la sección 8 de los [Principios y directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos \(GRM\) \(CAC/GL 63-2007\)](#).

12.1 Seguimiento

El seguimiento debería llevarse a cabo en los pasos apropiados de la cadena alimentaria empleando una prueba de diagnóstico validada y la toma de muestras aleatoria o selectiva según corresponda¹³.

Por ejemplo, los sistemas de seguimiento para la *Salmonella* y/o los organismos indicadores, según corresponda, en la carne de bovino y de cerdo, pueden incluir el muestreo en la granja y a nivel de los animales, en los establecimientos de sacrificio y procesamiento, y en las cadenas de distribución minorista.

Los programas reglamentarios de seguimiento deberían diseñarse en consulta con las partes interesadas pertinentes, teniendo en cuenta la opción más eficiente en términos de costos para la recolección y análisis de muestras. Dada la importancia de los datos de seguimiento de cara a las actividades de gestión de riesgos, los componentes de muestreo y análisis deberían normalizarse a nivel nacional y estar sujetos a controles de calidad.

El tipo de muestras e información recopiladas en los sistemas de seguimiento debería adecuarse a los resultados esperados. Generalmente, la enumeración y subtipificación de los microorganismos proporcionan más información para la gestión de riesgos que los análisis para determinar su presencia o ausencia.

La información de seguimiento debería ponerse a disposición de las partes interesadas pertinentes en forma oportuna (por ej., productores, industria procesadora, consumidores).

La información de seguimiento sobre la cadena alimentaria debería utilizarse para afirmar que se han alcanzado los objetivos de gestión de riesgo. Siempre que sea posible, esa información debería combinarse con información de vigilancia sobre la salud humana e información sobre atribución de la fuente del alimento para validar las medidas de control basadas en el riesgo y verificar los avances hacia los objetivos en materia de reducción de riesgos. Las actividades que contribuyen a una respuesta integrada incluyen:

- La vigilancia de la salmonelosis clínica en los seres humanos.
- Las investigaciones epidemiológicas que incluyen brotes y casos esporádicos.

12.2 Revisión

Debería llevarse a cabo una revisión periódica de la información de seguimiento en los pasos pertinentes del proceso, a fin de contar con una base para evaluar la eficacia de las decisiones y acciones en materia de gestión de riesgos, así como para tomar decisiones futuras en cuanto a la selección de medidas de control específicas, y para su validación y verificación.

La información obtenida gracias al seguimiento de la cadena alimentaria debería aunarse con información de vigilancia sobre la salud humana, información sobre atribución de fuente alimentaria e información de recuperación y retirada del mercado, cuando se disponga de estos datos, para evaluar y revisar la efectividad de las medidas de control desde la producción primaria hasta el consumo.

Cuando el seguimiento de la peligrosidad o de los riesgos indique que los objetivos reglamentarios de desempeño no se están logrando, las estrategias de gestión de riesgos y/o medidas de control deberían revisarse.

12.3 Metas de salud pública

Los países deberían tener en cuenta los resultados del seguimiento y la revisión al momento de reevaluar y actualizar las metas de salud pública relativas al control de *Salmonella* en los alimentos y al evaluar sus avances. El seguimiento de la información relativa a la cadena alimentaria, junto con los datos de atribución de fuentes y de vigilancia de la salud humana constituyen componentes importantes¹⁴.

¹³ Véanse los capítulos pertinentes del Manual y del Código de la OIE en su sitio web: *Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres* en <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/> y el *Código sanitario para los animales terrestres* en <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>.

¹⁴ Organizaciones internacionales como la OMS proporcionan orientaciones para establecer e implementar programas de seguimiento de la salud pública. Red mundial de la OMS sobre infecciones transmitidas por los alimentos (GFN) <http://www.who.int/gfn/en/>

MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS PARA LA CARNE DE BOVINO (para las secciones 6 a 9)

6. ENFOQUE PARA LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DESDE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA HASTA EL CONSUMO

Estas Directrices incorporan un diagrama de flujo “desde la producción primaria hasta el consumo” que identifica los pasos principales de la cadena alimentaria a los que podrían aplicarse medidas de control de la *Salmonella* en la producción de carne de bovino. Aunque las medidas de control en la fase de producción primaria pueden reducir el número de animales que portan o excretan *Salmonella*, los controles tras la producción primaria son importantes para evitar la contaminación y la contaminación cruzada de las canales y productos cárnicos. El enfoque sistemático para identificar y evaluar las medidas de control posibles permite considerar la incorporación de controles en la cadena alimentaria y posibilita el diseño de distintas combinaciones de medidas de control. Este enfoque reviste particular importancia cuando surgen diferencias entre los sistemas de producción primaria y procesamiento de los países. Los gestores de riesgos necesitan la flexibilidad suficiente para elegir opciones de gestión que se adecuen a su contexto nacional

6.1. Diagrama de flujo general de la aplicación de medidas de control

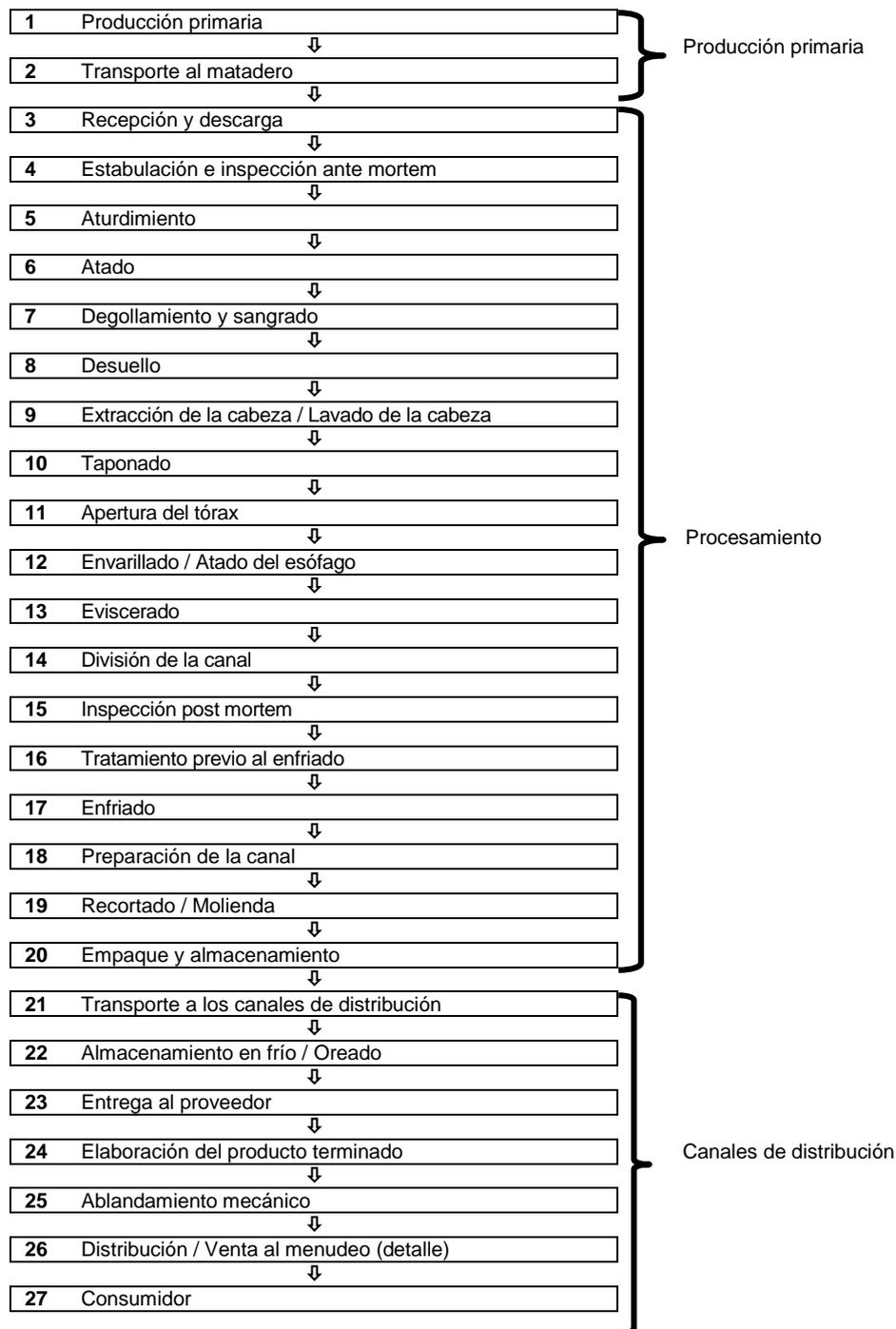
En las siguientes páginas se presenta un diagrama de flujo general de los procesos de producción básicos de carne de bovino. Se han identificado, en los pasos apropiados del diagrama de flujo, las intervenciones basadas en BPH o en la peligrasidad que pueden aplicarse durante el procesamiento.

Cada instalación presentará variaciones en el flujo del proceso y, si es posible o así lo exigen las leyes nacionales, debería desarrollar y adaptar en consecuencia el diseño de planes de APPCC. Es posible que, en los países en que el uso del APPCC no esté difundido, los principios y prácticas fundamentales del APPCC resulten aplicables de todos modos.

Los pasos básicos del proceso de sacrificio son, en términos generales, los mismos, pero puede que se lleven a cabo de forma diferente dependiendo del matadero o del país. Por tanto, la necesidad de utilizar pasos de mitigación complementarios variará con cada matadero y cada país. El uso de pasos de mitigación complementarios dependerá de los objetivos de inocuidad alimentaria fijados, por ejemplo, por las autoridades competentes o los clientes (p. ej., cadenas minoristas) y estará afectado por una gama de factores, p. ej., la alimentación de los animales, el grado de higiene de los procesos de sacrificio, la edad del ganado, las prácticas ganaderas, las dimensiones del establecimiento, los equipos, la automatización, la velocidad de la línea de sacrificio y la carga inicial de *Salmonella* de los animales entrantes (por ejemplo, la variación estacional). Se pueden aplicar una variedad de intervenciones para reducir la contaminación con *Salmonella* durante todo el procesamiento. Si bien cada una de las intervenciones puede tener un efecto variable en la *Salmonella*, está claramente demostrado que el uso de múltiples intervenciones a lo largo de diferentes pasos de producción y procesamiento, como parte de una estrategia “de múltiples obstáculos”, proporcionará una reducción más constante de la *Salmonella*.

Diagrama de flujo del proceso 1: Desde la producción primaria hasta el consumo – Carne de bovino

Estos pasos del proceso son generales, y se puede cambiar la secuencia según corresponda. Este diagrama de flujo tiene únicamente carácter ilustrativo. Para la aplicación de medidas de control en países o establecimientos específicos, debe trazarse un diagrama de flujo amplio y completo.



6.2. Disponibilidad de las medidas de control en pasos específicos del flujo del proceso que se tratan en estas directrices

La siguiente tabla tiene como propósito mostrar dónde pueden aplicarse medidas de control específicas para la *Salmonella* en cada uno de los pasos del flujo del proceso de la cadena alimentaria. Las medidas de control se indican mediante una marca, y sus detalles se ofrecen en estas Directrices y en los capítulos correspondientes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*¹⁵ en el caso de las BPH. Una celda en blanco significa que no se ha identificado ninguna medida de control específica para la *Salmonella* en ese paso del flujo del proceso.

¹⁵ Véase el sitio web de la OIE: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>

Los tratamientos de descontaminación se pueden aplicar en diversos pasos del flujo del proceso (véase la siguiente tabla) y pueden variar entre los países, los establecimientos o el tipo de flujo de proceso. Sin embargo, no debería considerarse el uso de estos tratamientos para reemplazar o reducir las medidas de control basadas en las BPH destinadas a mantener la inocuidad de los alimentos. Dichos tratamientos no deberían contribuir a generar posibles riesgos químicos.

Disponibilidad de medidas de control en pasos específicos del flujo del proceso

Paso del proceso	Medidas de control basadas en BPH	Medidas de control basadas en la peligrosidad
1 Producción primaria ↓	Véase ^{15,16}	
2 Transporte al matadero ↓	Véase ^{15,16}	
3 Recepción y descarga ↓	✓Véase ^{15,16}	
4 Estabulación e inspección ante mortem ↓	✓Véase ^{15,16}	
5 Aturdimiento ↓	✓	✓
6 Atado ↓	✓	✓#
7 Degollamiento y sangrado ↓	✓	✓#
8 Desuello ↓	✓	✓
9 Extracción de la cabeza / Lavado de la cabeza ↓	✓	✓*
10 Taponado ↓	✓	
11 Apertura del tórax ↓	✓	
12 Envarillado / Atado del esófago ↓	✓	
13 Eviscerado ↓	✓	✓*
14 División de la canal ↓	✓	✓*
15 Inspección post mortem ↓	✓	
16 Tratamiento previo al enfriado ↓		✓*
17 Enfriado ↓	✓	
18 Preparación de la canal ↓	✓	
19 Recortado / Molienda ↓	✓	✓
20 Empaque y almacenamiento ↓	✓	✓
21 Transporte a los canales de distribución ↓	✓	
22 Almacenamiento en frío / Oreado ↓	✓	
23 Entrega al proveedor ↓	✓	
24 Elaboración del producto terminado ↓	✓	
25 Ablandamiento mecánico ↓	✓	
26 Distribución / Venta al menudeo (detalle) ↓	✓	
27 Consumidor	✓	

Pueden consultarse los detalles para los controles específicos basados en la peligrosidad en el paso 5, Aturdimiento.

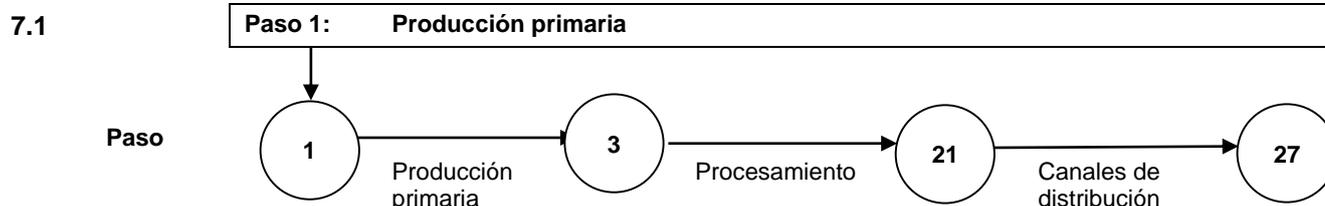
* Pueden consultarse los detalles para los controles específicos basados en la peligrosidad en el paso 8, Desuello.

¹⁶ [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

7. MEDIDAS DE CONTROL PARA LA PRODUCCIÓN PRIMARIA (PASOS 1 y 2)

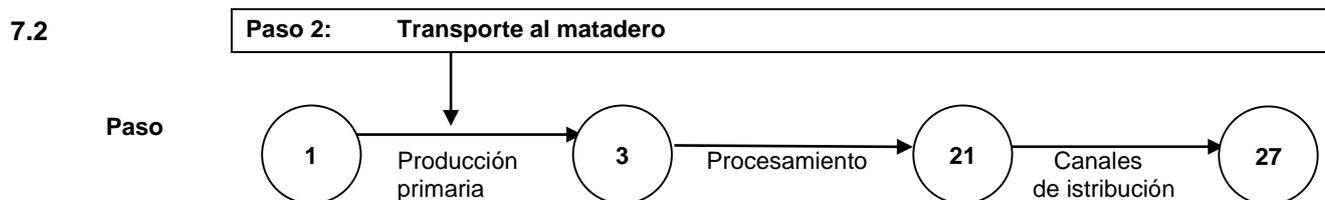
Estas directrices deben aplicarse junto con los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*, el [Código de prácticas sobre buena alimentación animal \(CAC/RCP 54-2004\)](#) y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

Se ha demostrado en algunos sistemas de producción que el control de la *Salmonella* en la carne de bovino puede empezar en la explotación agropecuaria. Debe procederse a la aplicación de medidas prácticas para controlar la *Salmonella* durante la producción primaria.



7.1.1 Medidas de control basadas en BPH

Véanse los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.



7.2.1 Medidas de control basadas en BPH

Véanse los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE* y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

8. MEDIDAS DE CONTROL PARA EL PROCESAMIENTO (PASOS 3 A 20)

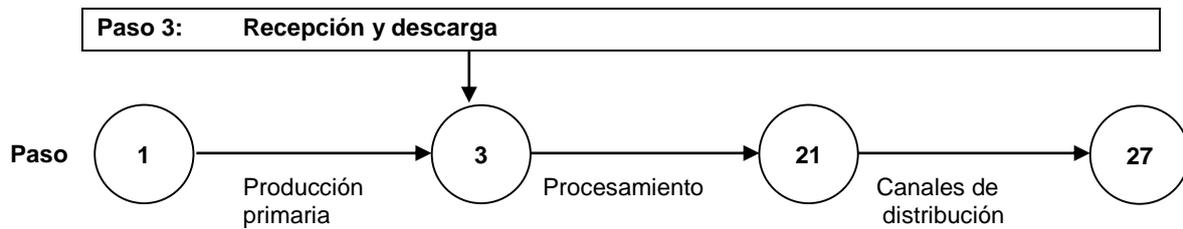
Deberían aplicarse medidas generales de control, incluidas las establecidas en el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#), para prevenir la contaminación y la contaminación cruzada de las canales a lo largo de todo el proceso de sacrificio. Las medidas de control que pueden tener una relevancia particular en el control de la *Salmonella* incluyen las siguientes:

- El equipo y el entorno deberían mantenerse limpios y desinfectados, según se requiera.
- Se deberían realizar procedimientos de limpieza y desinfección regularmente y llevarse a cabo de manera que se evite la propagación de patógenos
- Debería evitarse la acumulación de agua en el suelo, y asegurarse un buen diseño de drenaje del suelo.
- Los equipos deberían mantenerse y diseñarse para evitar la contaminación y la acumulación de material orgánico.
- Se debería proceder a limpiar y desinfectar los cuchillos entre las canales.
- El personal debería estar capacitado en los aspectos del sacrificio que conciernen tanto a las operaciones como a la inocuidad de los alimentos. La velocidad de la línea debería permitir el tiempo suficiente para realizar todos los pasos del proceso en las operaciones.
- Se deberían mantener prácticas de higiene adecuadas entre los trabajadores para evitar la creación de condiciones antihigiénicas (p. ej., tocar el producto con manos, herramientas o ropas sucias). La higiene debería incluir el lavado de manos para prevenir la contaminación cruzada.
- El agua que se emplee para descontaminar o limpiar y desinfectar el equipo debería ser potable¹⁷. En pasos previos al aturdimiento, puede utilizarse agua limpia.
- Salud del personal.

Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.

¹⁷ [Principios generales de higiene de los alimentos \(CAC/RCP 1-1969\)](#).

8.1



Esta es la parte del proceso en que las reses llegan al establecimiento y puede comenzar el proceso ante mortem. En este lapso de tiempo hay mayor riesgo de contaminación con patógenos entéricos como la *Salmonella* debido a su presencia en el cuero y el excremento del ganado. Además, el transporte al matadero, la manipulación durante el transporte y la descarga y la interacción con otras reses puede producir estrés y estimular la excreción de gérmenes patógenos. Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE* y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

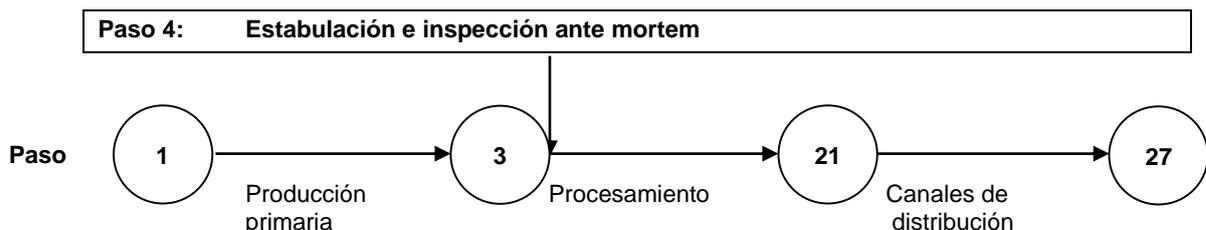
8.1.1 **Medidas de control basadas en BPH**

Los muelles de carga deben mantenerse limpios y desinfectarse tan frecuentemente como resulte práctico, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales.

Cuando se recibe el ganado, el matadero debería:

- Considerar cualquier información obtenida de la explotación agropecuaria o del lote de pienso, en relación con los sistemas de producción o los controles del lote de pienso para la *Salmonella*. Una gestión y control efectivos de la explotación agropecuaria y el lote de pienso puede reducir la excreción del organismo a través de las heces, así como la carga microbiana de los animales y del tracto intestinal.
- La disponibilidad de información sobre la cadena alimentaria antes del sacrificio, por ej. en registros electrónicos o en papel, permitiría a los operadores de la industria alimentaria, los inspectores de la carne y los gestores de riesgos tomar medidas para reducir al mínimo la contaminación cruzada durante el sacrificio. Cuando se conoce la situación en cuanto a la *Salmonella*, debería notificarse al matadero antes de la llegada/recepción de los animales. En función de esta información sobre el rebaño, el establecimiento puede optar por separar y procesar el ganado al final de la jornada de producción. También podría considerarse la posibilidad de tomar medidas adicionales, como la reducción de la velocidad de la línea de sacrificio y otras medidas de control. Considerar si otros factores que pueden influir en la frecuencia, cantidad o ubicación de la *Salmonella* en el ganado, por ejemplo, la edad, el tipo de ganado recibido (p. ej., terneros para carne), la temporada (es decir, temporada de alta prevalencia) o la región geográfica, constituyen un motivo de preocupación en cuanto a la carga patógena, y si por tanto será necesario realizar ajustes en el sistema de inocuidad de los alimentos.
- Los establecimientos deberían determinar la higiene general del ganado bovino al momento de recibirlo/alojarlo y clasificar los lotes de ganado de acuerdo con su grado de higiene. Pueden tomarse medidas específicas de control de contaminación o contaminación cruzada en función de tales determinaciones. Por ejemplo, los establecimientos pueden decidir ralentizar la línea a fin de dar a los empleados más tiempo para faenar efectivamente las reses cuyo nivel de lodo sea mayor.

8.2



Esta es la parte del proceso en que las reses se mantienen hasta ser sacrificadas. En este lapso de tiempo hay mayor riesgo de contaminación con *Salmonella* debido a su presencia en el cuero y el excremento del ganado. Asimismo, la interacción con otras reses puede causar estrés y una mayor excreción de patógenos.

8.2.1 Medidas de control basadas en BPH

Nebulizar agua en los corrales puede reducir la acumulación de partículas de polvo y tierra que pudieran transmitir la *Salmonella*.

Limpiar regularmente las zonas de estabulación, los corrales y los bebederos contribuye a reducir la contaminación cruzada. La limpieza de estas zonas cuando el ganado no esté en los corrales y pasillos podría evitar la contaminación de los animales a través de los aerosoles.

Deberían tomarse precauciones para controlar a los animales considerados plagas (por ej., aves y roedores) en las zonas de estabulación con el fin de reducir la contaminación cruzada a través de estos vectores animales.

Pueden realizarse lavados del cuero antes de retirarlo, en los animales vivos o sacrificados. Para prevenir la contaminación en el entorno y, por consiguiente, en las canales (es decir, la contaminación cruzada de las canales), pueden emplearse las siguientes estrategias:

- Identificar o separar a los animales con una excesiva contaminación visible.
- Limitar las salpicaduras de agua.
- Después del lavado se debe retirar el exceso de agua del cuero para reducir la contaminación cruzada en el desuello.
- Evitar la acumulación de agua en torno al ano de la canal antes del taponado.

Se puede aplicar un tratamiento bacteriófago para efectuar una limpieza adecuada del ganado. Permitir el tiempo adecuado de contacto con los bacteriófagos puede reducir la carga bacteriana presente en el animal antes del sacrificio.

El tiempo transcurrido en la estabulación y la densidad de ganado deberían reducirse al mínimo.

Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.

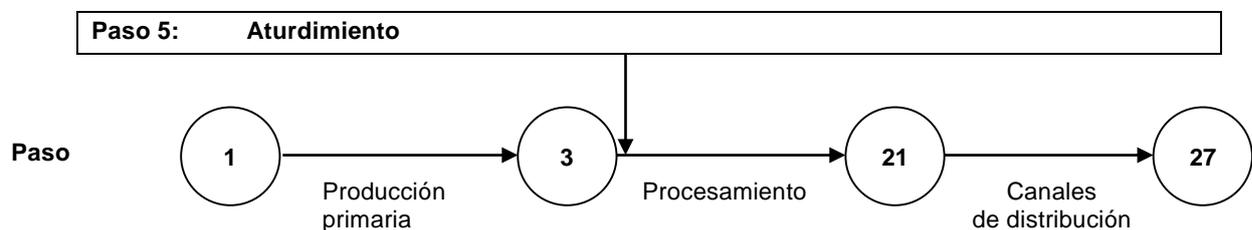
8.2.2 Inspección ante-mortem

La inspección ante mortem debería realizarse no bien resulte práctico luego de la estabulación de los animales. A fin de minimizar la contaminación, pueden ser necesarios procedimientos de separación de los animales a los que se designe como posiblemente infectados en la explotación agropecuaria o de aquellos en los que se sospechen casos de salmonelosis.

La inspección ante mortem puede servir como un paso de control para identificar si el cuero está excesivamente sucio con excrementos, lo cual constituye un factor de riesgo de contaminación cruzada posterior desde el cuero hacia las canales.

Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.

8.3



Esta es la fase en la que se deja inconsciente al animal. Puede provocar un reflejo de excreción y constituir un punto de contaminación cruzada debido al contacto del animal con el suelo tras el aturdimiento.

8.3.1 Medidas de control basadas en BPH

Mantener las correderas fuera y dentro del compartimiento de aturdimiento limpias.

En caso de un reflejo de excreción, las heces deben retirarse en condiciones higiénicas.

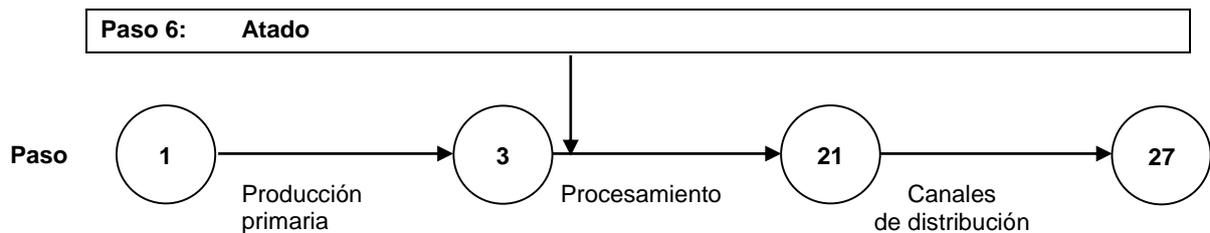
8.3.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Se ha demostrado que los tratamientos de descontaminación resultan eficaces en la reducción de los patógenos, incluida la *Salmonella*, en el cuero del ganado. A continuación se enumeran ejemplos de tratamientos de descontaminación. Estos tratamientos del cuero se pueden utilizar después del aturdimiento o en los pasos sucesivos hasta el desuello. Debería tenerse cuidado para reducir al mínimo la contaminación cruzada, especialmente una vez que se haya abierto el cuero en cualquier momento.

Los lavados que contienen diversos ácidos orgánicos, como ácido láctico y ácido acético, pueden resultar efectivos para reducir los niveles de *Salmonella*. De acuerdo con un estudio comercial, la prevalencia de la *Salmonella* se redujo luego de la aplicación de lavado(s) con ácido láctico, por ejemplo, del 74% al 50% (intervalo de confianza 30 - 70 al 95%)¹⁸.

Los lavados que contienen otros productos químicos, como ácido peroxiacético y clorito sódico acidificado, pueden resultar efectivos para reducir los niveles de *Salmonella*. De acuerdo con estudios comerciales, la prevalencia de la *Salmonella* se redujo luego de la aplicación de bromuro de hidrógeno, cloro o hidróxido de sodio, por ejemplo, del 62% al 26% (rango 18 - 36%).

8.4



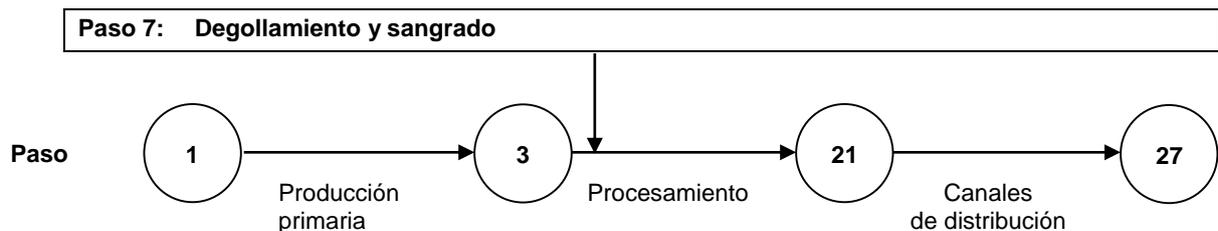
Esta es la zona donde la canal está unida a un dispositivo que la suspende en el aire para facilitar el sangrado y/o el faenado.

8.4.1 Medidas de control basadas en BPH

Los animales deberían atarse, colgarse o colocarse en la zona de sangrado de manera que se evite el contacto entre las heridas del degollamiento y las superficies externas del animal o de otros animales (el cuero/las pezuñas).

Puede utilizarse la estimulación eléctrica para acelerar el alcance del rigor mortis y la reducción del pH.

8.5



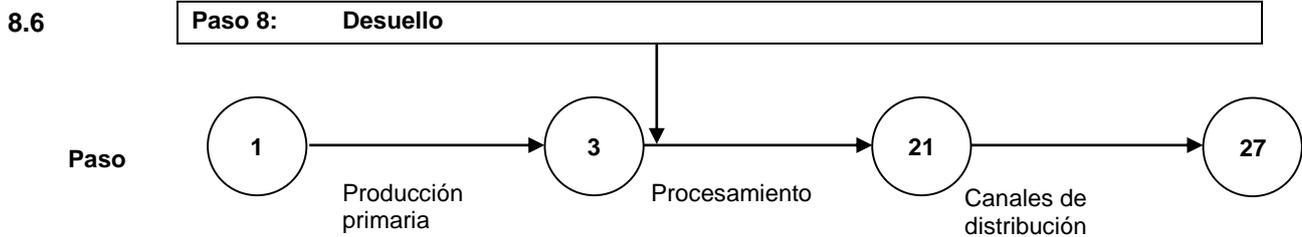
Esta es la fase del proceso en la que se sangra al animal. Independientemente del método de sacrificio que emplee, es muy importante que el establecimiento minimice la contaminación de la canal cuando se hagan incisiones en este paso.

8.5.1 Medidas de control basadas en BPH

Algunas de las medidas que permiten evitar que se contamine la canal por debajo del cuero cuando se hace la primera incisión pueden ser las siguientes:

- Hacer la menor incisión posible que produzca efectivamente el sangrado.
- Usar un sistema comprobado de uno o dos cuchillos y tomar la precaución de lavarse las manos y lavar y desinfectar los cuchillos antes y después de degollar cada canal, según sea necesario.
- Puede ser necesario limpiar la zona de la canal antes del degollamiento. Puede aplicarse un proceso mecánico, como raspar la superficie del cuero para eliminar contaminantes físicos.
- Tener cuidado para impedir que el lodo llegue a bajar y contaminar la herida.

¹⁸ Para todos los valores numéricos que figuran en las medidas basadas en la peligrosidad, véase el documento Interventions for the Control of Nontyphoidal *Salmonella* spp. In Beef and Pork [Intervenciones para el control de la *Salmonella* spp. no tifoidea en la carne de bovino y de cerdo]. Informe de la Reunión Conjunta de Expertos FAO/OMS, 2015.



Esta es la parte del proceso en que se le retira el cuero al animal. El cuero del ganado es una considerable fuente de potencial contaminación con *Salmonella*. Es importante mantener condiciones de higiene mientras se manipula el cuero.

8.6.1 Medidas de control basadas en BPH

Algunas de las medidas que permiten evitar la contaminación directa de la canal cuando se corta el cuero (aparte del degollamiento) pueden ser las siguientes:

- Eliminar contaminantes visibles en la línea de corte prevista (p. ej., con cuchillas de aire, mediante máquinas eliminadoras de cascarrías o lavando con vapor caliente).
- Usar un sistema de dos cuchillos de manera que se utilice un cuchillo para cortar el cuero y otro cuchillo desinfectado para desollar dirigiéndolo entre la piel y la superficie de la carne.
- Retirar la ubre de manera que la superficie de esta última y su contenido no contaminen la canal.
- Aplicar procedimientos para evitar que la canal descubierta se contamine con el cuero, un cuchillo sucio u otros utensilios o con la mano del trabajador, por ejemplo.

Algunas de las medidas que permiten limitar la contaminación cruzada de las canales mientras se retira el cuero pueden ser las siguientes:

- Emplear cubiertas o barreras (p. ej., papeles) para evitar la contaminación y la contaminación cruzada de las canales.
- Cortar o retirar la borla de la cola cuando se usan dispositivos desolladores para minimizar la probabilidad de arrojar contaminantes al aire por salpicadura o sacudida del cuero.
- Cuando se emplee una máquina desolladora:
 - Asegurarse de que las máquinas desolladoras separen el cuero de la canal tirando hacia abajo o hacia atrás (es decir, no hacia arriba) y reduzcan así la posibilidad de que, por goteo, salpicadura o sacudida, los contaminantes caigan en la canal o en los trabajadores que manipulan canales desolladas.
 - Cuando se retire el cuero, asegurarse de que su cara externa no haga contacto con la canal ni la golpee o se sacuda contra la misma.
- Mantener limpios los equipos que estén en contacto con la canal desollada, por ejemplo, la máquina desolladora en sus puntos de contacto con el cuero, las manos y ropas de los trabajadores que manipulan el cuero y la canal, los cuchillos, etc.
- Dejar suficiente separación entre las canales durante todo el proceso de faenado para minimizar el contacto entre las canales y la contaminación cruzada.

La velocidad de la línea y otros parámetros del proceso deberían supervisarse y ajustarse en los casos de exceso de contaminación del cuero para garantizar la correcta separación del cuero.

Pueden utilizarse las técnicas de detección de contaminación, por ejemplo, un equipo detector de clorofila, en esta o en una parte posterior del proceso de faenado, para identificar materia fecal en las canales.

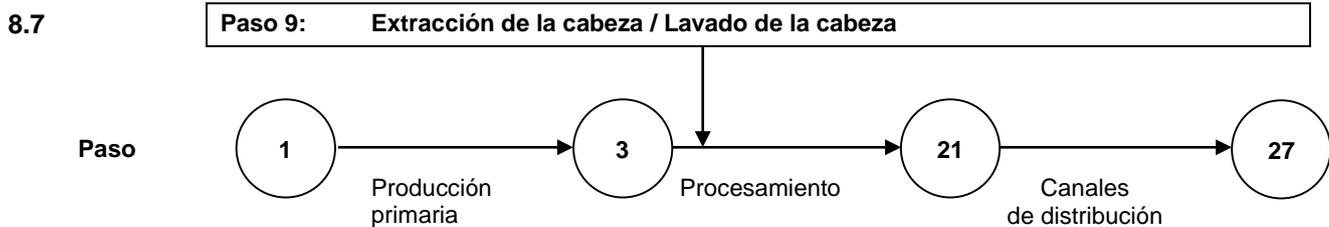
8.6.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Los tratamientos de descontaminación aplicados una vez que se ha retirado el cuero del ganado han demostrado ser efectivos en la reducción de los patógenos, incluida la *Salmonella*, en las canales. A continuación se enumeran ejemplos de tratamientos de descontaminación. Estos tratamientos de descontaminación posteriores a la separación del cuero pueden aplicarse inmediatamente luego del desuello y en pasos posteriores. Se debería llevar un control del equipo para el tratamiento de descontaminación a fin de garantizar que se realiza el tratamiento de conformidad con los parámetros de validación.

Se ha demostrado que los tratamientos térmicos (agua y vapor), en una combinación apropiada de tiempo y temperatura, reducen la prevalencia de la *Salmonella*. En general, está aceptado que la temperatura superficial de la canal debería alcanzar al menos 70°C. En un estudio comercial se halló que los tratamientos térmicos (agua caliente a 74-88°C en la tubería durante 18-39 segundos) redujeron la prevalencia de *Salmonella* del 30% al 2%. En un entorno comercial, podría preverse una reducción de entre 1 y 2 log₁₀ UFC/cm².

Se ha demostrado que los lavados con ácidos orgánicos, como ácido láctico y ácido acético a una temperatura apropiada, reducen la concentración de *Salmonella*. En estudios de exposición provocada realizados en condiciones de laboratorio y de establecimiento piloto se halló que, con lavados con ácidos orgánicos, la reducción de los niveles de *Salmonella* fue desde casi nula hasta de 3 log₁₀ UFC/cm² en comparación con el agua. En un entorno comercial, no sería previsible una reducción de más de 1 log₁₀ UFC/cm².

Se ha demostrado que otros lavados con productos químicos, como ácido peroxiacético y clorito sódico acidificado, reducen la concentración de *Salmonella*. En estudios de exposición provocada realizados en condiciones de laboratorio y de establecimiento piloto se halló que con otros lavados químicos, la reducción de los niveles de *Salmonella* fue desde casi nula hasta de 2,6 log₁₀ UFC/cm² en comparación con el agua. En un entorno comercial, no sería previsible una reducción de más de 1 log₁₀ UFC/cm².



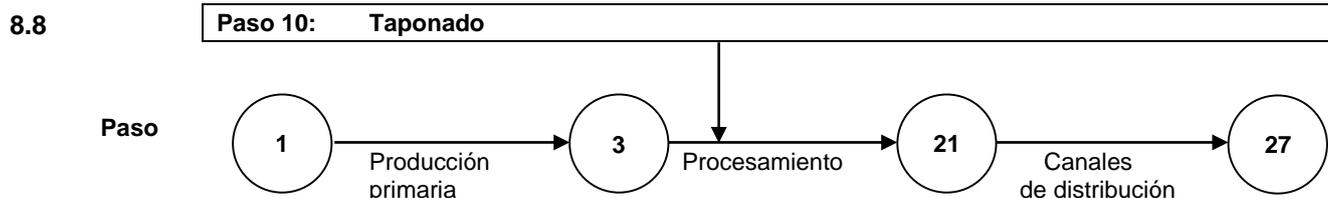
Esta es la fase del proceso de sacrificio en la que se separa la cabeza de la canal, total o parcialmente. Es importante mantener condiciones higiénicas porque existe la posibilidad de contaminación cruzada si la cabeza entra en contacto con otras canales o cabezas, con el equipo o con el personal.

8.7.1 Medidas de control basadas en BPH

Entre las medidas para minimizar la contaminación de las cabezas, del equipo y del personal se pueden incluir las siguientes:

- a. Extraer las cabezas de manera de evitar la contaminación con el contenido del tracto digestivo.
- b. Atar el esófago rápidamente tras el aturdimiento, para minimizar la contaminación de la cavidad bucal y la cabeza por ingesta.
- c. Si es necesario, lavar adecuadamente las cabezas, lo que incluye enjuagar cuidadosamente las fosas nasales y la boca, antes de lavar las superficies externas.
- d. Limitar las salpicaduras de agua cuando se lavan las cabezas para evitar la contaminación cruzada y limitar los contaminantes transmitidos por el aire.
- e. Mantener, limpiar y desinfectar correctamente los cuchillos según sea necesario.
- f. Asegurarse de que:
 - i. Las cabezas excesivamente contaminadas no entren en el gabinete.
 - ii. El equipo que sostiene la cabeza no pueda contaminarla;
 - iii. El pulverizador del gabinete no propague la contaminación a cabezas adyacentes, si se utiliza un gabinete de lavado de cabezas en este punto del proceso de sacrificio, o
 - iv. Si se utiliza un lavado, que no contamine la carrillada ni la lengua de la cabeza que se esté lavando e inspeccionando.
- g. Deben extraerse los cuernos junto con el cuero circundante, para minimizar la contaminación.
- h. Las cabezas desolladas deben conservarse de manera que se reduzca la contaminación por contacto con otros cueros, el piso o las paredes.

Después de desollar y extraer la cabeza y antes de pasar la canal a la fase de apertura del tórax o por la línea media, debe retirarse toda contaminación fecal visible y pelos restantes. Esto puede hacerse recortando con cuchillo la contaminación que resulte visible y desechando dicha contaminación. Los cuchillos deberían limpiarse y desinfectarse regularmente, al menos antes y después de usarlos en el recortado de cada canal, y las manos también deberían lavarse entre el manejo de cada canal, según sea necesario.



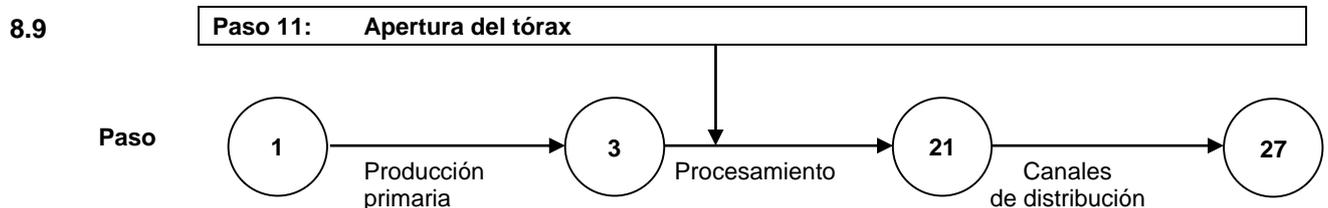
Esta es la parte del proceso de sacrificio en la que se hace una incisión alrededor del recto (es decir, el extremo final del intestino grueso) para separarlo de la canal y, posteriormente, atarlo para evitar el derrame de materia fecal.

8.8.1 Medidas de control basadas en BPH

Algunas de las medidas que evitan la contaminación de la canal durante el taponamiento pueden ser las siguientes:

- Completar las operaciones de taponado antes de extraer el cuero.
- Ponerle bolsas plásticas y amarres al ano de manera higiénica.

Limpiar y desinfectar el equipo entre las canales, por ejemplo recurriendo a ácidos orgánicos o calor, según corresponda.

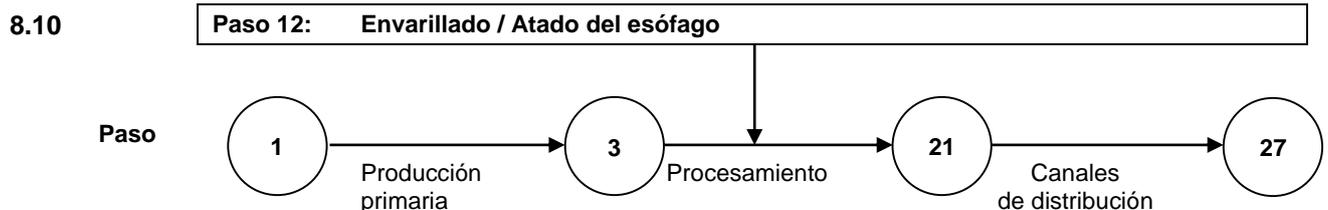


Esta es la parte del proceso en la que se divide longitudinalmente el tórax (es decir, se corta por la línea media del cuerpo).

8.9.1 Medidas de control basadas en BPH

Algunas de las medidas para evitar que ingrese contaminación en la canal durante la apertura del tórax pueden ser las siguientes:

- Limpiar y desinfectar la sierra y el cuchillo empleados para abrir el tórax antes y después de cada canal y asegurarse de no perforar el tracto gastrointestinal.
- Si se perfora el tracto gastrointestinal y, en consecuencia, se produce una contaminación importante, debería identificarse la canal y deberían aplicarse procedimientos adicionales para evitar la contaminación cruzada.



Esta es la parte del proceso en la que el establecimiento emplea una barra de metal para separar el esófago de la tráquea y los tejidos circundantes. La carne del esófago puede recuperarse del tracto gastrointestinal para producir carne de bovino molida cruda. En esta parte del proceso, es importante no transferir la contaminación del exterior de la canal al interior o al esófago. Además, si se perfora el tracto gastrointestinal durante la aplicación de la barra de metal, pueden contaminarse el interior y el exterior de la canal con el contenido estomacal.

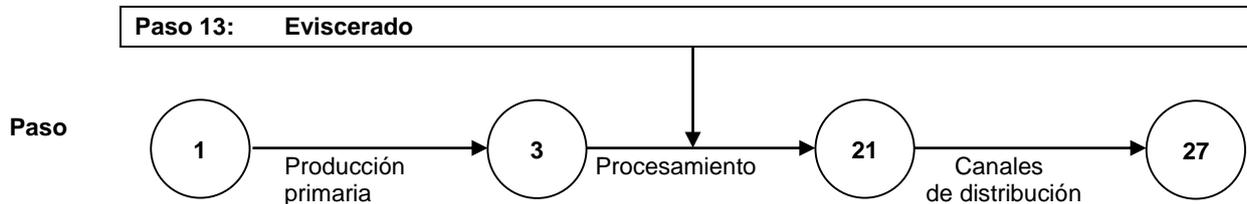
8.10.1 Medidas de control basadas en BPH

Por lo general, se debe cerrar (es decir, atar) el esófago para evitar que se derrame el contenido del rumen.

Algunas de las medidas que permiten evitar la contaminación cruzada de la canal cuando se separa el esófago pueden ser las siguientes:

- Cambiar o desinfectar la barra de metal antes y después de separar el esófago de cada canal.
- Limpiar el esófago para reducir al mínimo la contaminación cruzada, y proceder a enfriarlo rápidamente para prevenir la proliferación de *Salmonella*.
- Si se perfora el tracto gastrointestinal y, en consecuencia, se produce una contaminación importante, debería identificarse la canal y deberían aplicarse procedimientos adicionales para evitar la contaminación cruzada.

8.11



Esta es la parte del proceso en la que se extraen las vísceras (p. ej., las entrañas comestibles, que comprenden el corazón, los intestinos, el rumen, el hígado, el bazo y los riñones cuando se presentan con las vísceras). Si no se manipulan correctamente las vísceras, o si no se observan las prácticas de higiene de los empleados, la canal y las entrañas comestibles pueden contaminarse.

8.11.1 Medidas de control basadas en BPH

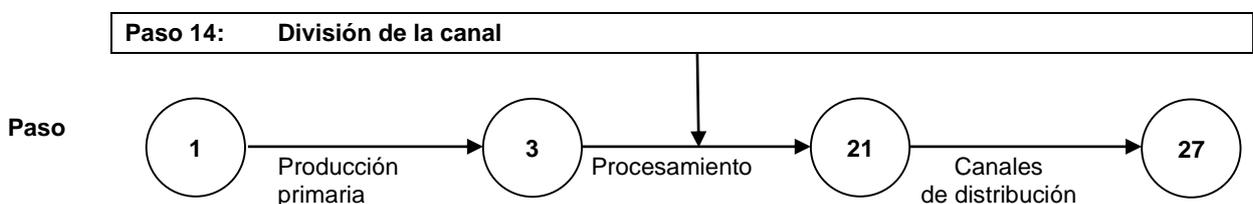
Algunas de las medidas que permiten evitar la contaminación de las vísceras durante su extracción, pueden ser las siguientes:

- Eliminar los contaminantes visibles de la zona donde se hará la incisión (p. ej., mediante recortado, usando cuchillas de aire o lavando con vapor caliente) antes de hacerla. Esta tarea debería realizarse en forma oportuna y de acuerdo con los procedimientos de reacondicionamiento comúnmente aceptados.
- En el caso de que una hembra esté embarazada, extraer el útero de manera que se evite la contaminación de la canal y las vísceras.
- Se debería evitar cortar las amígdalas debido al riesgo de propagar la *Salmonella* que pueda estar presente en el tejido tonsilar.

Algunas de las medidas para garantizar que los empleados no contaminen las canales durante el eviscerado, pueden ser las siguientes:

- Usar correctamente los cuchillos para evitar dañar (es decir, perforar) el rumen y los intestinos.
- Los empleados de líneas de eviscerado en movimiento deben utilizar pediluvios o cambiarse de calzado para evitar contaminar otras partes de la operación.
- El eviscerado debe ser efectuado por personal capacitado y con experiencia, algo que resulta de particular importancia en las líneas de alta velocidad.
- Si se perfora el tracto gastrointestinal y, en consecuencia, se produce una contaminación importante, no debería realizarse ningún otro trabajo en la canal hasta que se la haya retirado de la línea de sacrificio.

8.12



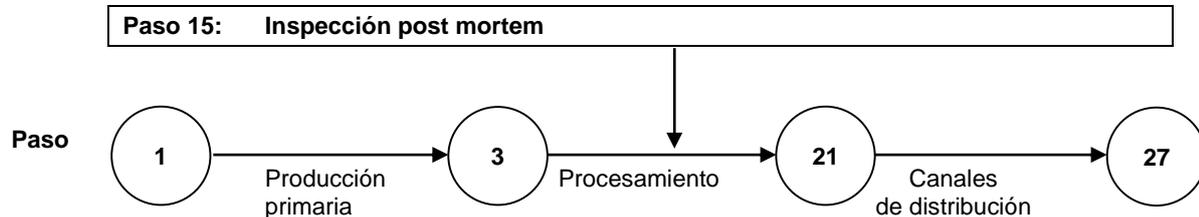
Esta es la fase del proceso en la que las canales se separan verticalmente por la mitad.

8.12.1 Medidas de control basadas en BPH

Algunas de las medidas que evitan que se contamine la canal dividida por la mitad pueden ser las siguientes:

- Limpiar sierras y cuchillos para eliminar materiales orgánicos y desinfectar antes y después de cada canal.
- Dejar distancia suficiente entre las canales (es decir, evitar el contacto entre las canales) así como entre éstas y las paredes y el equipo.

8.13



Este es el punto del proceso en el que se lleva a cabo una inspección detallada de las canales.

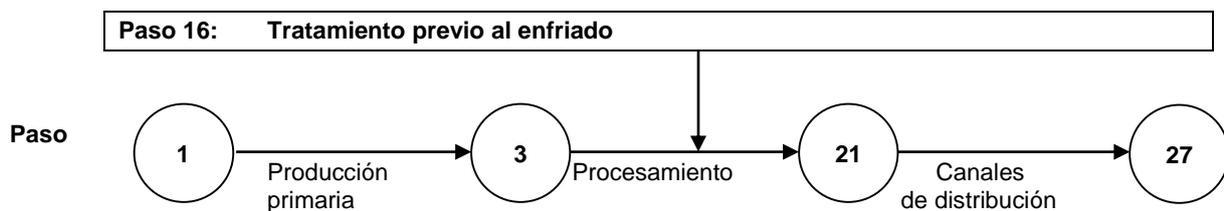
8.13.1 Medidas de control basadas en BPH

La velocidad de las líneas y la intensidad de la luz deberían ser las adecuadas para una inspección post mortem eficaz de las canales.

Los procedimientos deben planificarse para evitar la contaminación cruzada. Tocar las canales con las manos, herramientas o ropa puede ocasionar contaminación cruzada.

La necesidad de palpaciones e incisiones de rutina durante la inspección post mortem debería ponderarse frente al posible efecto de contaminación cruzada con *Salmonella* causada por la aplicación de estas técnicas.

8.14

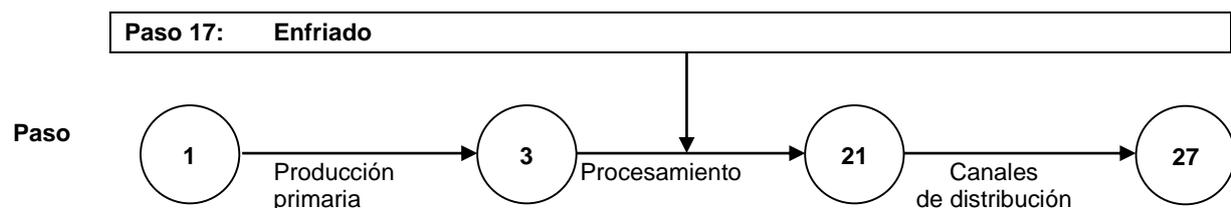


En esta etapa del proceso, se puede someter la canal a un tratamiento para eliminar la *Salmonella* y otros contaminantes presentes en su superficie antes de que ingrese a la cámara de refrigeración. El tratamiento también puede aplicarse en otras etapas en que resulte adecuado.

8.14.1 Medidas de control basadas en la peligrosidad

A fin de reducir los niveles de *Salmonella*, en esta etapa del proceso de sacrificio pueden aplicarse las medidas de control basadas en la peligrosidad identificadas en el paso 8, Desuello.

8.15



Esta es la fase del proceso en la que se procede a enfriar la canal.

8.15.1 Medidas de control basadas en BPH

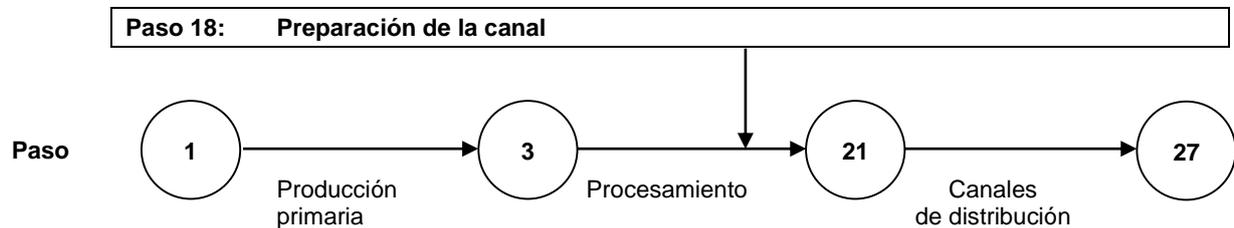
El enfriado inhibe la proliferación de *Salmonella*. El efecto del enfriado depende del espacio entre las canales, del flujo de aire y de la capacidad de enfriado. Debería dejarse un espacio adecuado entre las canales a fin de permitir un enfriado efectivo y prevenir la contaminación cruzada.

El enfriamiento de la canal debería empezar antes de que transcurra una hora desde el sangrado.

Debería aplicarse un control de temperatura efectivo para que la superficie de las canales alcance y mantenga una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

En la cámara de enfriado deberían mantenerse condiciones de higiene.

8.16



Estos pasos incluyen el despiece y el deshuesado, que pueden producir piezas para venta al por mayor.

8.16.1 Medidas de control basadas en BPH

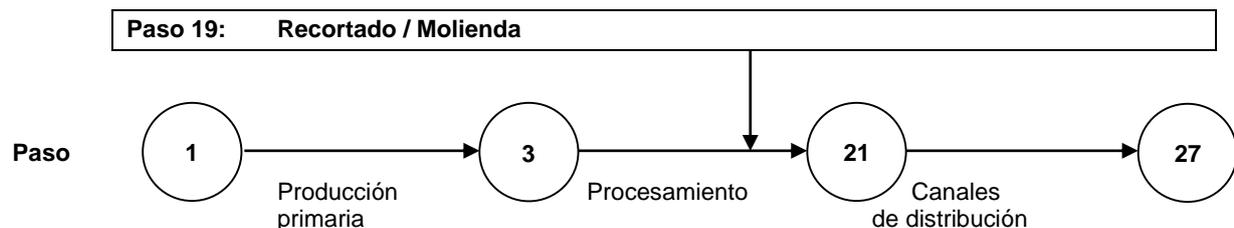
Las salas de deshuesado y preparación de la canal deben conservarse a una temperatura que limite la capacidad de proliferación de la *Salmonella*.

Debería asegurarse un flujo de productos razonable, para reducir el tiempo que pasan fuera de la cámara de refrigeración y limitar la proliferación de *Salmonella*.

Se deberían limpiar y desinfectar los cuchillos, sierras, cortadoras y demás superficies que tengan contacto con los alimentos tan frecuentemente como sea necesario para impedir la creación de condiciones antihigiénicas.

Debería controlarse la circulación de aire para impedir la contaminación cruzada proveniente de las operaciones de sacrificio; por ejemplo, se debería mantener una presión positiva del aire en el área de preparación de la canal en relación con otras áreas en que se efectúan las operaciones de sacrificio.

8.17



Este es el punto del proceso en el que, durante la preparación de la canal, es posible que se generen recortes que pueden emplearse para la producción de carne molida.

8.17.1 Medidas de control basadas en BPH

Los productos deberían almacenarse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

El equipo utilizado para esta operación debería mantenerse y ajustarse debidamente.

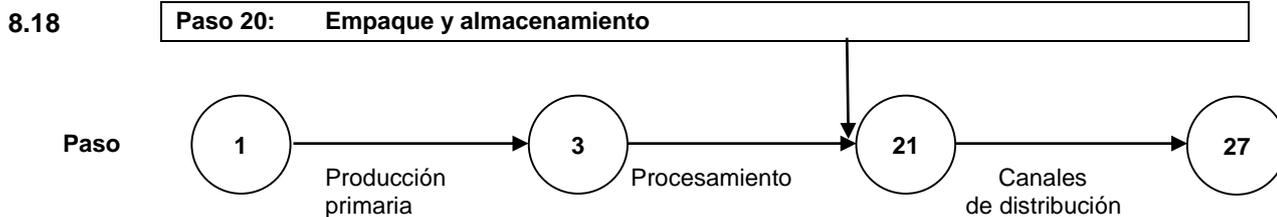
Con el fin de evitar la contaminación cruzada, se deberían limpiar el equipo y el entorno de manera regular, y los empleados deberían seguir buenas prácticas de higiene personal.

Los procesos como la molienda pueden aumentar potencialmente la contaminación en la carne. Debería procederse con mayor atención a la hora de manipular la carne a lo largo del resto de la cadena alimentaria.

Si se emplea el equipo para procesar carne de un perfil de riesgo distinto (p. ej. vacuno adulto vs. ternera), se debería proceder a limpiar el equipo a la hora de pasar de un producto de alto riesgo a productos de riesgo menor. De manera alternativa, los productos de menor riesgo deberían procesarse en primer lugar.

8.17.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Se ha demostrado que los lavados químicos, como ácido láctico y ácido peroxiacético, reducen la concentración de *Salmonella*. En estudios de exposición provocada realizados en condiciones de laboratorio y de establecimiento piloto se halló que, con otros lavados químicos, la reducción de los niveles de *Salmonella* fue desde casi nula hasta de 4 log₁₀ UFC/g en comparación con el agua. En un entorno comercial, no sería previsible una reducción de más de 1 log₁₀ UFC/g.



8.18.1 Medidas de control basadas en BPH

Las salas de empaque deberían mantenerse a una temperatura que limite la proliferación de *Salmonella*.

El uso de varios tipos de tecnología en el empaquetado puede limitar la proliferación de *Salmonella*.

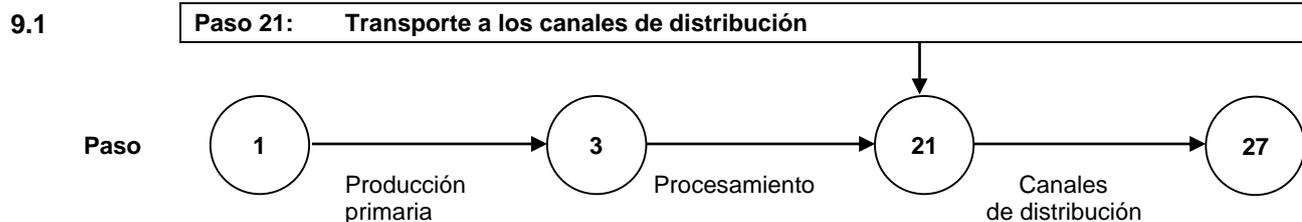
La sala de almacenamiento debería mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

Se debería monitorear y registrar la temperatura de las salas de empaque y almacenamiento, así como la temperatura de la carne.

8.18.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Se ha demostrado que diversas dosis de radiación ionizante resultan eficaces para eliminar la *Salmonella* en la carne de bovino tibia, enfriada o congelada. Al aplicarse y controlarse el proceso, deberían tenerse en cuenta la [Norma general para alimentos irradiados \(CODEX-STAN 106-1983\)](#) y el [Código de prácticas para el tratamiento de los alimentos por irradiación \(CAC/RCP 19-1979\)](#). La irradiación de carne molida dio como resultado valores D₁₀ (kGy) de 0,618-0,661 para la *Salmonella*, con posibles diferencias entre los serotipos.

9. MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN (PASOS 21 A 27)

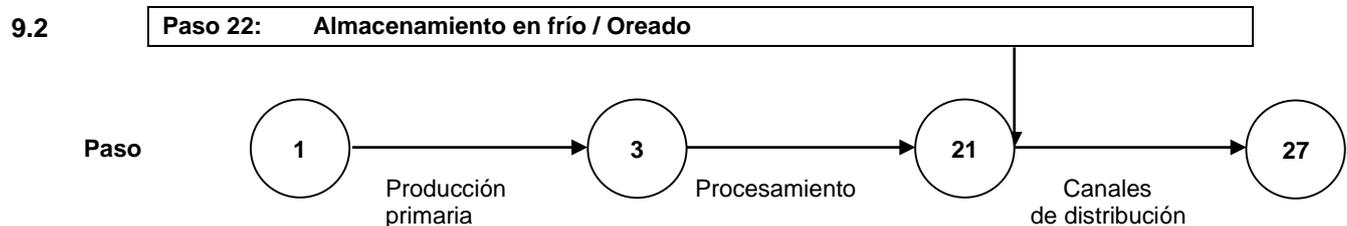


9.1.1 Medidas de control basadas en BPH

Los vehículos de transporte deberían mantenerse limpios y libres de plagas.

El vehículo de transporte debería mantenerse a una temperatura que garantice que la temperatura de la carne enfriada sea la adecuada para evitar la proliferación de la *Salmonella*.

Tanto la temperatura del vehículo como de la carne deberían estar controladas y quedar registradas. Se debería proceder al enfriado de la carne antes de cargarla en el vehículo para su transporte.

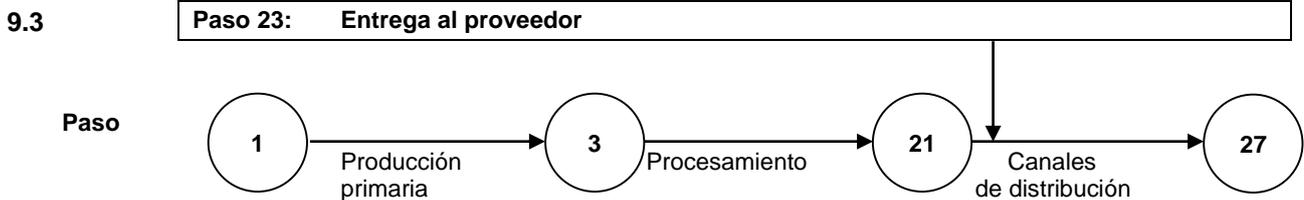


9.2.1 Medidas de control basadas en BPH

La sala de almacenamiento debe mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella* en la carne enfriada.

La temperatura de la sala de almacenamiento debería controlarse y registrarse.

Durante la etapa de secado, la humedad debería mantenerse en niveles bajos para prevenir la proliferación de *Salmonella*.

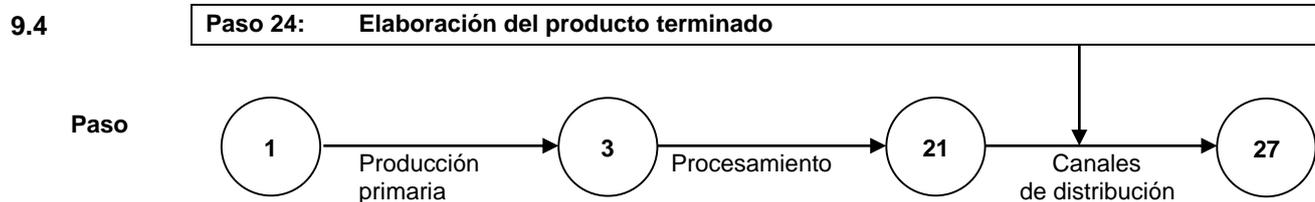


9.3.1 Medidas de control basadas en BPH

Debería comprobarse el estado de los productos enviados, los envases, su contenido y la temperatura del producto.

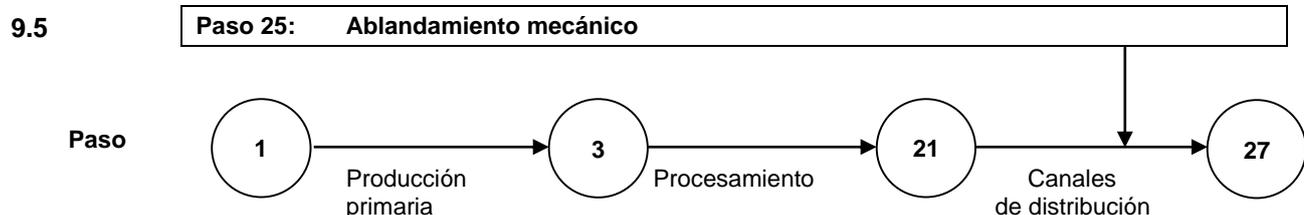
Puede que sea necesario establecer un acuerdo entre el matadero y los proveedores para compartir los resultados de las pruebas microbiológicas del material recibido. El acuerdo podría especificar si se exigen resultados presuntos o confirmados, así como las medidas que se tomarán en el caso de obtenerse resultados positivos.

Los productos deben mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.



9.4.1 Medidas de control basadas en BPH

Los productos deberían conservarse a una temperatura que impida la proliferación de la *Salmonella*.



Esta es la fase del proceso en la que la carne está sujeta al proceso de rotura de sus fibras mecánicamente o manualmente. Esta fase puede constituir un punto de contaminación cruzada si los procedimientos y la manipulación no se realizan de manera higiénica y por empleados capacitados y con experiencia.

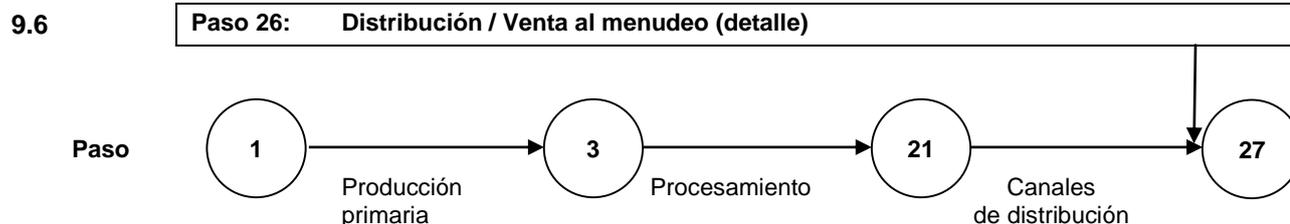
9.5.1 Medidas de control basadas en BPH

Los productos deberían conservarse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

El equipo utilizado para esta operación debería mantenerse y ajustarse debidamente.

Con el fin de evitar la contaminación cruzada, se deberían limpiar el equipo y el entorno de manera regular, y los empleados deberían seguir buenas prácticas de higiene personal.

Los procesos como el ablandamiento mecánico pueden aumentar potencialmente la contaminación en la carne. Debería procederse con mayor atención a la hora de manipular la carne a lo largo del resto de la cadena alimentaria.



9.6.1 Medidas de control basadas en BPH

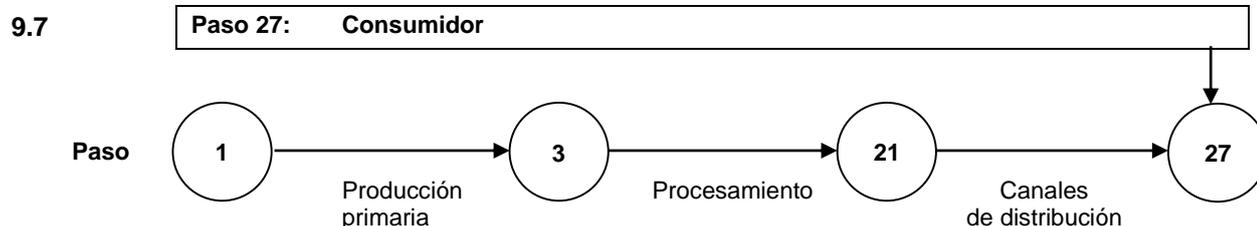
La carne fresca debe conservarse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

La temperatura de la sala de almacenamiento y de los mostradores debería controlarse y registrarse.

Se debería evitar la contaminación cruzada hacia otros alimentos o proveniente de los mismos.

Los operadores de la industria alimentaria que sirven carne para su consumo directo por los consumidores (p. ej., los servicios de catering, los propietarios de restaurantes) deberían tomar las medidas apropiadas para:

- Prevenir la contaminación cruzada.
- Mantener una temperatura apropiada de almacenamiento.
- Asegurar la debida limpieza.
- Asegurar una cocción adecuada.



9.7.1 Medidas de control basadas en BPH

Debe informarse a los consumidores del posible riesgo que entraña el producto terminado de carne de bovino, de manera que sigan instrucciones y tomen decisiones informadas sobre la manera de evitar la propagación y proliferación de *Salmonella* (p. ej., temperaturas de almacenamiento, descongelación y cocción, normas de higiene que incluyen el lavado de manos). Las 5 claves para la inocuidad de los alimentos publicadas por la OMS¹⁹ contribuyen a este proceso.

La cocción de la carne de bovino puede reducir o eliminar el nivel de *Salmonella*.

Los consumidores deberían estar debidamente informados acerca de la carne tratada en crudo (p. ej. ablandada mecánicamente, la carne molida) con el fin de que puedan tomar las medidas apropiadas para asegurarse de que la carne se cocine debidamente.

Debería dedicarse una atención especial a la educación de todas aquellas personas que preparan alimentos, y particularmente, de las que preparan alimentos para los jóvenes, la tercera edad, las mujeres embarazadas y las personas inmunodeficientes.

Los consumidores deberían lavar y desinfectar las superficies en contacto con la comida y los utensilios empleados tras la preparación de carne de bovino cruda para reducir significativamente la posibilidad de contaminación cruzada en la cocina.

La información que se menciona más arriba, dirigida a los consumidores, les debe ser proporcionada por la autoridad competente, el gobierno local, los organismos de salud, los fabricantes, los minoristas u otras fuentes de información al consumidor, a través de diversos canales, como los medios nacionales, los profesionales del ámbito sanitario, los formadores en higiene alimentaria, las etiquetas de los productos, los folletos, los planes de estudio escolares y las demostraciones de cocina.

¹⁹ <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>

MEDIDAS DE CONTROL ESPECÍFICAS PARA LA CARNE DE CERDO
(para las secciones 6 a 9)

6. ENFOQUE PARA LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DESDE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA HASTA EL CONSUMO

Estas Directrices incorporan un diagrama de flujo "desde la producción primaria hasta el consumo" que identifica los principales pasos de la cadena de la producción de carne de cerdo en los que podrían aplicarse medidas de control de *Salmonella*. Aunque las medidas de control en la fase de producción primaria pueden reducir el número de animales que portan o excretan *Salmonella*, los controles tras la producción primaria son importantes para evitar la contaminación y la contaminación cruzada de las canales y productos cárnicos. El enfoque sistemático para identificar y evaluar las medidas de control posibles permite considerar la incorporación de controles en la cadena alimentaria y posibilita el diseño de distintas combinaciones de medidas de control. Este enfoque reviste particular importancia cuando surgen diferencias entre los sistemas de producción primaria y procesamiento de los países. Los gestores de riesgos necesitan la flexibilidad suficiente para elegir opciones de gestión que se adecuen a su contexto nacional.

6.1. Diagrama de flujo general de la aplicación de medidas de control

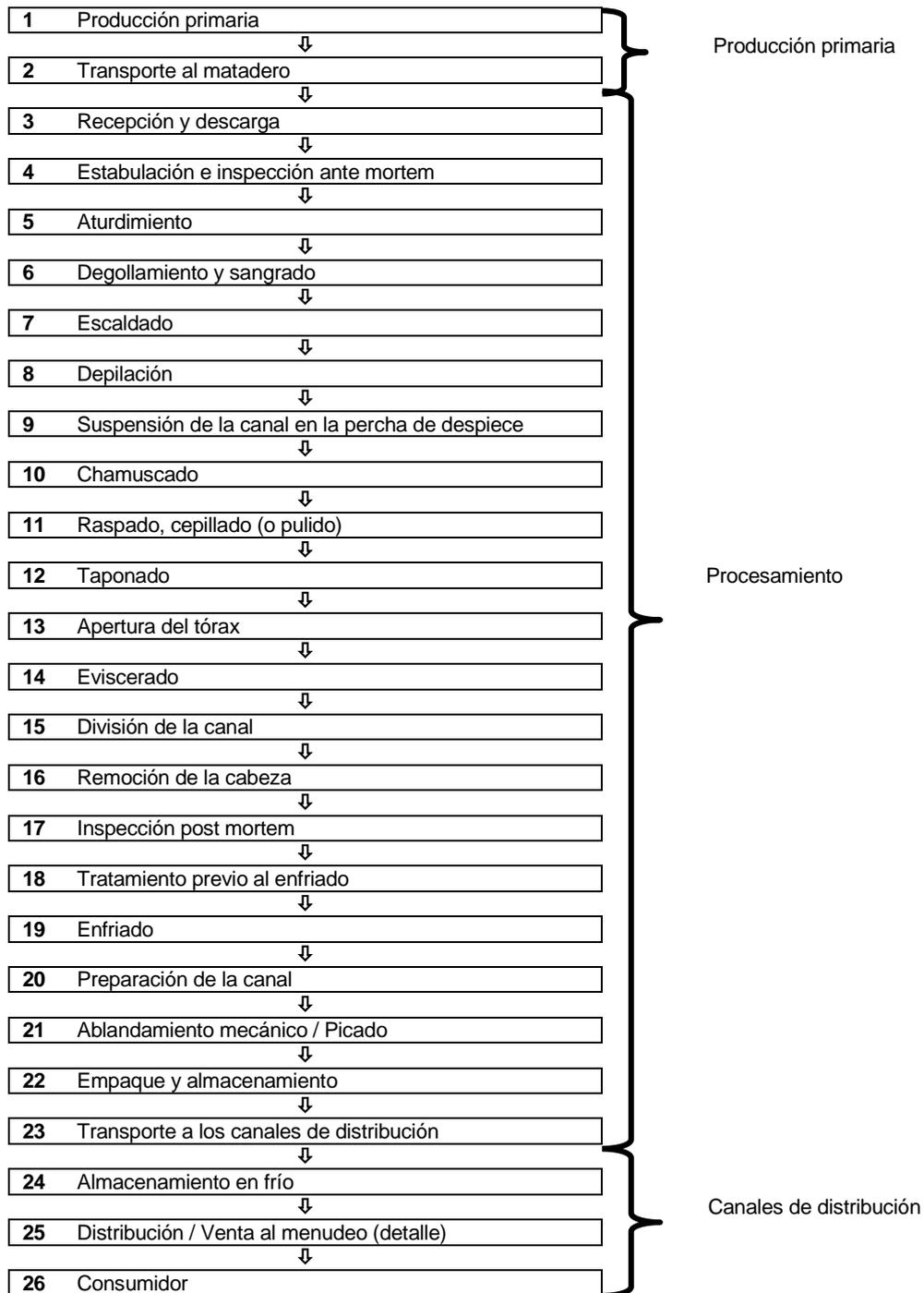
En las siguientes páginas se presenta un diagrama de flujo general de los procesos de producción básicos de carne de cerdo. Se han identificado, en los pasos apropiados del diagrama de flujo, las intervenciones basadas en BPH o en la peligrosidad que pueden aplicarse durante el procesado de las canales con piel.

Cada instalación presentará variaciones en el flujo del proceso y, si es posible o así lo exigen las leyes nacionales, debería desarrollar y adaptar en consecuencia el diseño de planes de APPCC. Es posible que, en los países en que el uso del APPCC no esté difundido, los principios y prácticas fundamentales del APPCC resulten aplicables de todos modos.

En el procesado de los cerdos con piel, los pasos básicos del proceso de sacrificio son, en términos generales, los mismos, pero puede que se lleven a cabo de forma diferente dependiendo del matadero o del país. Por tanto, la necesidad de utilizar pasos de mitigación complementarios variará con cada matadero y cada país. El uso de pasos de mitigación complementarios dependerá de los objetivos de inocuidad alimentaria fijados, por ejemplo, por las autoridades competentes o los clientes (p. ej., cadenas minoristas) y estará afectado por una gama de factores, por ejemplo, la alimentación de los animales, el grado de higiene de los procesos de sacrificio, la edad del ganado, las prácticas ganaderas, las dimensiones del establecimiento, los equipos, la automatización, la velocidad de la línea de sacrificio y la carga inicial de *Salmonella* de los animales entrantes (por ejemplo, la variación estacional). Se pueden aplicar una variedad de intervenciones para reducir la contaminación con *Salmonella* durante todo el procesamiento. Si bien cada una de las intervenciones puede tener un efecto variable en la *Salmonella*, está claramente demostrado que el uso de múltiples intervenciones a lo largo de diferentes pasos de producción y procesamiento, como parte de una estrategia "de múltiples obstáculos", proporcionará una reducción más constante de la *Salmonella*.

Diagrama de flujo del proceso: Desde la producción primaria hasta el consumo - Carne de cerdo

Estos pasos del proceso son generales, y se puede cambiar la secuencia según corresponda. Este diagrama de flujo tiene únicamente carácter ilustrativo. Para la aplicación de medidas de control en países o establecimientos específicos, debe trazarse un diagrama de flujo amplio y completo.



6.2. Disponibilidad de las medidas de control de *Salmonella* en pasos específicos del flujo del proceso que se tratan estas directrices

La siguiente tabla tiene como propósito mostrar dónde pueden aplicarse medidas de control específicas para la *Salmonella* en cada uno de los pasos del flujo del proceso de la cadena alimentaria. Las medidas de control se indican mediante una marca, y sus detalles se ofrecen en estas Directrices y en los capítulos correspondientes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*²⁰ en el caso de las BPH. Una celda en blanco significa que no se ha identificado ninguna medida de control específica para la *Salmonella* en ese paso del flujo del proceso.

²⁰ Véase el sitio web de la OIE: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>

Los tratamientos de descontaminación se pueden aplicar en diversos pasos (véase la siguiente tabla) del flujo del proceso y pueden variar entre los países, los establecimientos o el tipo de flujo de proceso. Sin embargo, no debería considerarse el uso de estos tratamientos para reemplazar o reducir las medidas de control basadas en las BPH destinadas a mantener la inocuidad de los alimentos. Dichos tratamientos no deberían contribuir a generar posibles riesgos químicos.

Disponibilidad de medidas de control en pasos específicos del flujo del proceso

Paso del proceso	Medidas de control basadas en BPH	Medidas de control basadas en la peligrosidad
1 Producción primaria ↓	Véase ^{20,21}	
2 Transporte al matadero ↓	Véase ^{20,21}	
3 Recepción y descarga ↓	✓ Véase ^{20,21}	
4 Estabulación e inspección ante mortem ↓	✓ Véase ^{20,21}	
5 Aturdimiento ↓	✓	
6 Degollamiento y sangrado ↓	✓	
7 Escaldado ↓	✓	✓
8 Depilación ↓	✓	
9 Suspensión de la canal en la percha de despiece ↓	✓	
10 Chamuscado ↓	✓	✓
11 Raspado, cepillado (o pulido) ↓	✓	
12 Taponado ↓	✓	
13 Apertura del tórax ↓	✓	
14 Eviscerado ↓	✓	
15 División de la canal ↓	✓	
16 Remoción de la cabeza ↓	✓	✓#
17 Inspección post mortem ↓	✓	
18 Tratamiento previo al enfriado ↓	✓	✓
19 Enfriado ↓	✓	
20 Preparación de la canal ↓	✓	
21 Ablandamiento mecánico / Picado ↓	✓	
22 Empaque y almacenamiento ↓	✓	✓
23 Transporte a los canales de distribución ↓	✓	
24 Almacenamiento en frío ↓	✓	
25 Distribución / Venta al menudeo (detalle) ↓	✓	
26 Consumidor	✓	

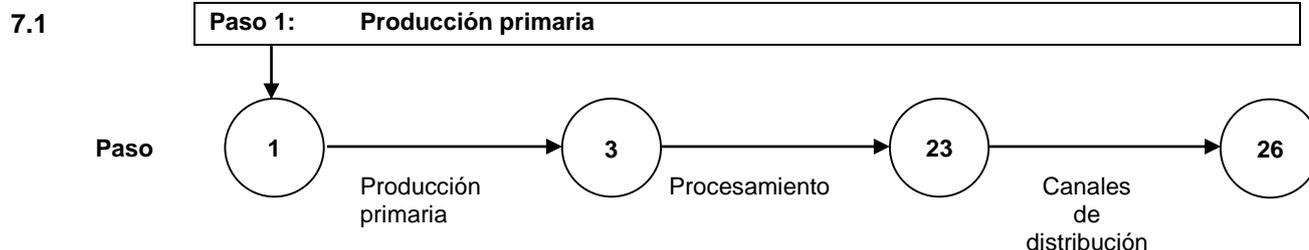
Pueden consultarse los detalles para los controles específicos basados en la peligrosidad en el paso 18, Tratamiento previo al enfriado.

²¹ [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\).](#)

7. MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS PASOS 1 A 2 (PRODUCCIÓN PRIMARIA)

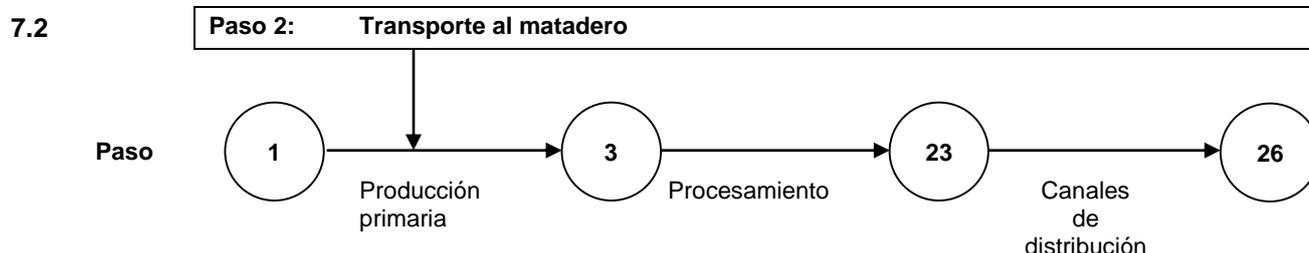
Estas directrices deben aplicarse junto con los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*, el [Código de prácticas sobre buena alimentación animal \(CAC/RCP 54-2004\)](#) y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

Se ha demostrado en algunos sistemas de producción que el control de la *Salmonella* en la carne de cerdo puede comenzar en la explotación agropecuaria. La prevalencia de *Salmonella* en el rebaño es un factor para determinar la prevalencia y la cantidad de *Salmonella* en las canales. Debe procederse a la aplicación de medidas prácticas para controlar la *Salmonella* durante la producción primaria.



7.1.1 Medidas de control basadas en BPH

Véanse los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.



7.2.1 Medidas de control basadas en BPH

Véanse los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE* y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

8. MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS PASOS 3 A 22 (PROCESAMIENTO)

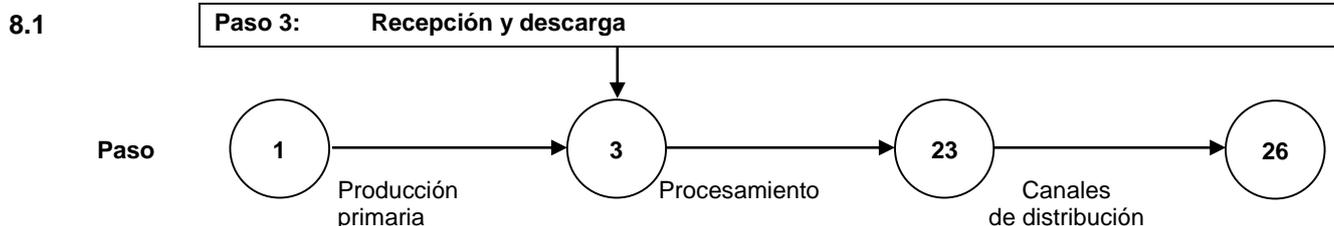
Se ha observado una mayor diversidad de serotipos de *S. enterica* después del sacrificio que los que se han aislado en animales del mismo corral en la explotación. Esta mayor diversidad sugiere que los cerdos podrían estar expuestos a otros serotipos después de salir de la explotación de cría, es decir, durante el transporte, la estabulación y el sacrificio. Por lo tanto, durante estos pasos debería prestarse una atención especial a la contaminación cruzada.

Deberían aplicarse medidas generales de control, incluidas las establecidas en el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#), para prevenir la contaminación y la contaminación cruzada de las canales a lo largo de todo el proceso de sacrificio. Las medidas de control que pueden tener una relevancia particular en el control de la *Salmonella* incluyen las siguientes:

- El equipo y el entorno deberían mantenerse limpios y desinfectados, según se requiera.
- Se deberían realizar procedimientos de limpieza y desinfección regularmente y llevarse a cabo de manera que se evite la propagación de patógenos
- Debería evitarse la acumulación de agua en el suelo, y asegurarse un buen diseño de drenaje del suelo.
- Los equipos deberían mantenerse y diseñarse para evitar la contaminación y la acumulación de material orgánico.
- Se debería proceder a limpiar y desinfectar los cuchillos entre las canales.

- f. El personal debería estar capacitado en los aspectos del sacrificio que conciernen tanto a las operaciones como a la inocuidad de los alimentos. La velocidad de la línea debería permitir el tiempo suficiente para realizar todos los pasos del proceso en las operaciones.
- g. Se deberían mantener prácticas de higiene adecuadas entre los trabajadores para evitar la creación de condiciones antihigiénicas (p. ej., tocar el producto con manos, herramientas o ropas sucias). La higiene debería incluir el lavado de manos con frecuencia regular para prevenir la contaminación cruzada.
- h. El agua que se emplee para descontaminar o limpiar y desinfectar el equipo debería ser potable²². En pasos previos al aturdimiento puede utilizarse agua limpia.
- i. Salud del personal.

Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.



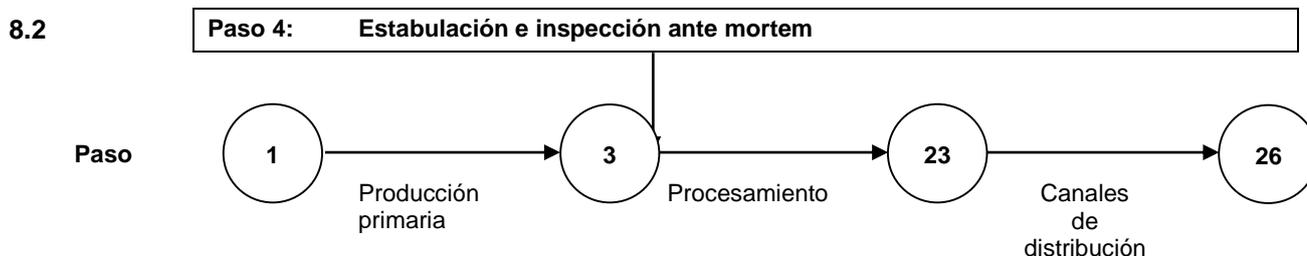
Este es el paso en la que los cerdos llegan al establecimiento y puede comenzar el proceso ante mortem. En ese momento hay mayor riesgo de contaminación con patógenos entéricos como la *Salmonella* debido a su presencia en las heces de los cerdos. Además, el transporte al matadero, la manipulación durante el transporte y la descarga y la interacción con otros cerdos puede causar estrés y estimular la excreción de patógenos.

8.1.1 Medidas de control basadas en BPH

Los muelles de carga deben mantenerse limpios y desinfectarse tan frecuentemente como resulte práctico, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales.

La disponibilidad de información sobre la cadena alimentaria antes del sacrificio, por ej. en registros electrónicos o en papel, permitiría a los operadores de la industria alimentaria, los inspectores de la carne y los gestores de riesgos tomar medidas para reducir al mínimo la contaminación cruzada durante el sacrificio. Cuando se conoce la situación en cuanto a la *Salmonella*, debería notificarse al matadero antes de la llegada/recepción de los animales. En función de esta información sobre el rebaño, el establecimiento puede optar por separar y procesar los cerdos al final de la jornada de producción. También podría considerarse la posibilidad de tomar medidas adicionales, como la reducción de la velocidad de la línea de sacrificio y otras medidas de control.

Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE* y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).



Esta es la fase en la que se retiene a los cerdos antes del sacrificio. En este momento hay mayor riesgo de contaminación con *Salmonella* debido a su presencia en las heces de los cerdos. Asimismo, la interacción con otros cerdos puede causar estrés y una mayor excreción de patógenos.

²² [Principios generales de higiene de los alimentos \(CAC/RCP 1-1969\)](#).

8.2.1 Medidas de control basadas en BPH

Véanse los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE* y el [Código de prácticas de higiene para la carne \(CAC/RCP 58-2005\)](#).

Debería garantizarse una adecuada limpieza y desinfección de los corrales. El diseño y el mantenimiento de la zona de estabulación también deberían ser adecuados para permitir un proceso de limpieza eficaz.

Deberían tomarse precauciones para controlar a los animales considerados plagas (por ej. aves y roedores) en las zonas de estabulación con el fin de reducir la contaminación cruzada a través de estos vectores animales.

La aplicación de una ducha de agua en los corrales puede reducir la acumulación de partículas de polvo y tierra que pudieran transmitir la *Salmonella*. Es necesario comprobar que los cerdos están suficientemente secos para evitar que goteen en el momento del aturdimiento.

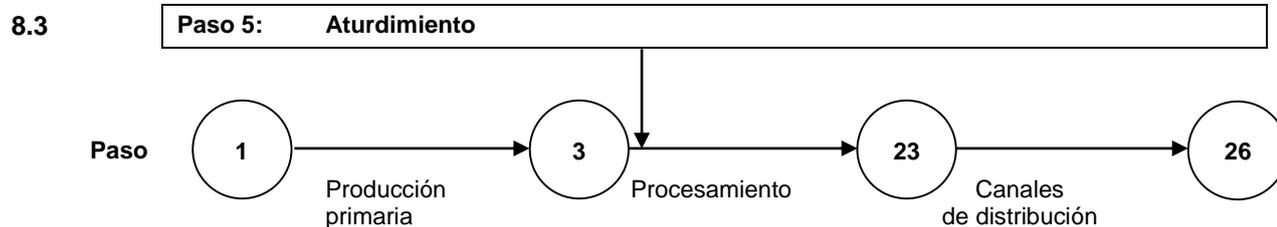
El tiempo transcurrido en la estabulación y la densidad de ganado deberían reducirse al mínimo.

Debería dejar de administrarse pienso antes del sacrificio para reducir el volumen del contenido intestinal. De esta manera, puede reducirse el riesgo de que se derrame el contenido del intestino durante el eviscerado.

8.2.2 Inspección ante-mortem

La inspección ante mortem debería realizarse no bien resulte práctico luego de la estabulación de los animales. A fin de minimizar la contaminación, pueden ser necesarios procedimientos de separación de los animales a los que se designe como posiblemente infectados en la explotación agropecuaria o de aquellos en los que se sospechen casos de salmonelosis.

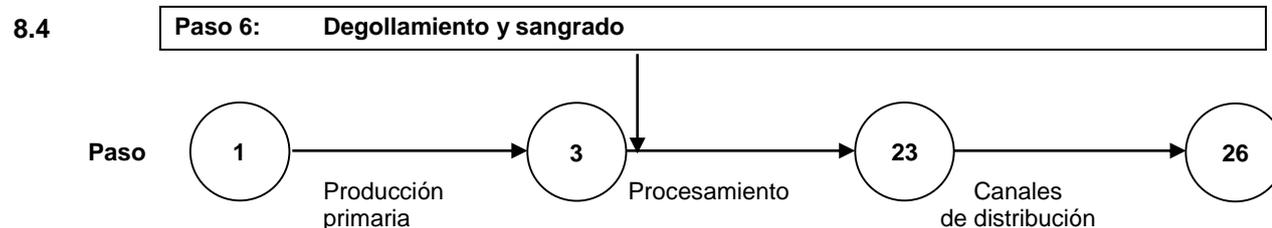
Véanse también los capítulos pertinentes del *Código sanitario para los animales terrestres de la OIE*.



Esta es la fase en la que el cerdo pasa a quedar inconsciente. Puede provocar un reflejo de excreción y constituir un punto de contaminación cruzada debido al contacto del animal con el suelo tras el aturdimiento.

8.3.1 Medidas de control basadas en BPH

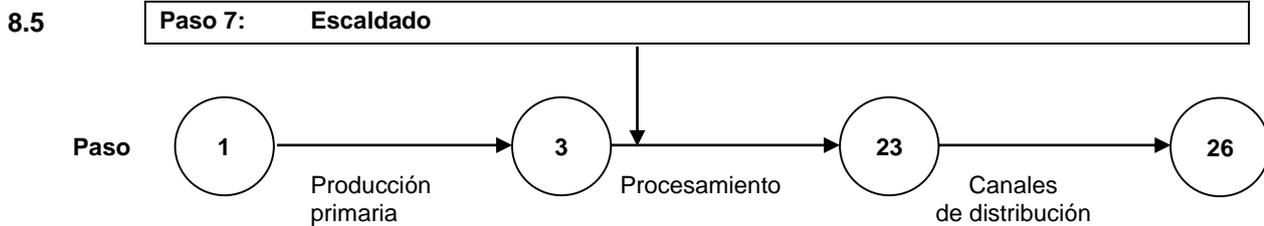
En caso de un reflejo de excreción, las heces deben retirarse en condiciones higiénicas.



Esta es la fase del proceso en la que se sangra al animal. Independientemente del método de sacrificio que emplee, es muy importante que el establecimiento minimice la contaminación de la canal cuando se hagan incisiones en este paso.

8.4.1 Medidas de control basadas en BPH

Deberían tomarse medidas para evitar la contaminación cruzada; el entorno de procesamiento debería mantenerse limpio y desinfectado, y debería evitarse el contacto de las canales con el suelo a la hora de transferirlas a la línea.



Esta es la fase del proceso en el que se pulveriza la canal con agua caliente o se la sumerge en ella para facilitar la eliminación del pelo y las pezuñas en la etapa sucesiva. El escaldado puede reducir la prevalencia de *Salmonella* de manera eficiente; sin embargo, si la temperatura es inadecuada o si el agua contiene materia orgánica, el escaldado puede constituir una fuente de contaminación de las canales con *Salmonella*. Ello puede plantear un problema particular en cuanto a la contaminación de la faringe del cerdo, ya que en los pasos siguientes de descontaminación de la canal no se tendría en cuenta esta contaminación interna.

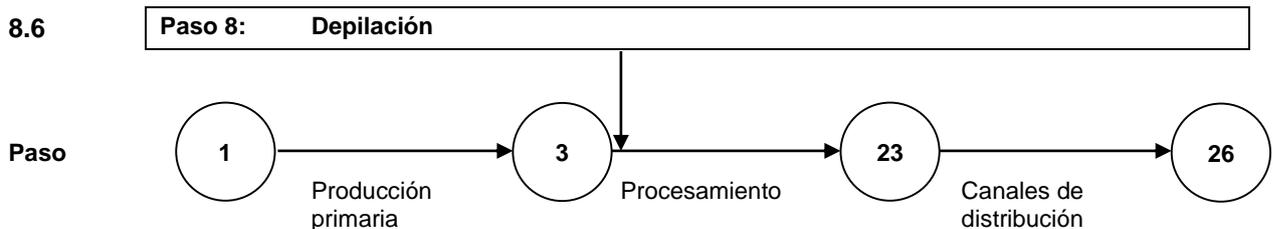
8.5.1 Medidas de control basadas en BPH

Deberían tenerse en cuenta las medidas siguientes, o procesos equivalentes, debido a que la limpieza de los cerdos y la situación microbiológica del agua de escaldar son factores asociados de forma significativa a la presencia de *Salmonella* en las canales al final del proceso de sacrificio:

- Se deberían mantener las condiciones higiénicas. Comprobar que el escaldador sea fácil de limpiar y que esté en buen estado de mantenimiento. Debería evitarse la acumulación de pelo y proteínas en el escaldador, siempre que sea posible, y deberían retirarse antes y durante las operaciones cuando sea necesario para mantener condiciones higiénicas. También debería controlarse la condensación según sea necesario. Vaciar y limpiar el escaldador al menos una vez al día. Prestar especial atención a las uniones de soldaduras y zonas ásperas y rayadas del interior del tanque para garantizar una limpieza adecuada.
- Se debería mantener un suministro de agua limpia. La recirculación del agua puede generar mayor acumulación de pelo y residuos y repercutir en el control de la fluctuación de temperatura. La reutilización del agua del tanque de escaldado para sucesivos lotes de procesamiento se ha asociado a una mayor prevalencia de *Salmonella* en el hisopado de la canal. Se debería cambiar el agua de escaldado al menos una vez al día para evitar una acumulación de materia orgánica. Utilizar un flujo de agua a contracorriente (agua de escaldar limpia o recirculada que fluya en el escaldador en dirección opuesta a la de las canales) para aumentar la eficacia del proceso de calentamiento y la limpieza del agua.
- El escaldado vertical mediante vapor puede mejorar la calidad bacteriológica de la carne y evitar la contaminación bacteriana de los pulmones. El escaldado vertical por vapor a 100°C ofrece un aporte constante de vapor limpio e impide la acumulación de carga orgánica, al contrario que el sistema de agua.

8.5.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

El escaldado reduce los niveles de *Salmonella* en las canales de manera eficiente. Existen pruebas de reducción de la prevalencia del 35% de las canales al 1,5% (rango 8-1%). La temperatura del agua de escaldado debería ser de al menos 61°C durante 8 minutos, o bien de 70°C durante 2-3 minutos, u otra combinación de tiempo y temperatura que alcance una reducción equivalente de los niveles de *Salmonella*²³.



²³ Para todos los valores numéricos que figuran en las medidas basadas en la peligrosidad, véase el documento Interventions for the Control of Nontyphoidal *Salmonella* spp. In Beef and Pork [Intervenciones para el control de la *Salmonella* spp. no tifoidea en la carne de bovino y de cerdo]. Informe de la Reunión Conjunta de Expertos FAO/OMS, 2015.

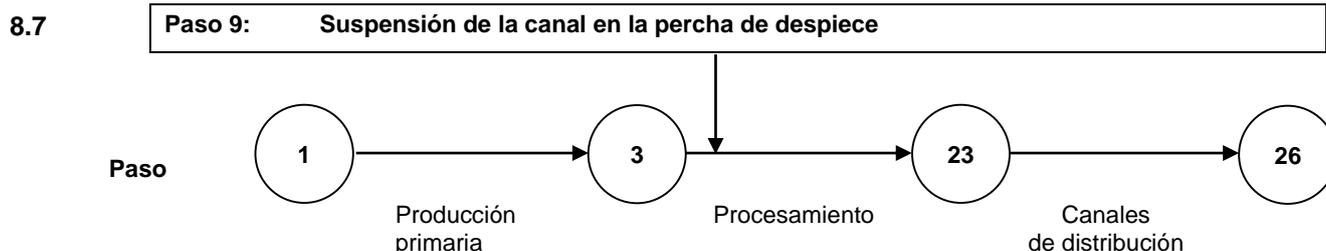
Esta es la fase del proceso en la que se retira el pelo del animal. Durante la depilación, se expulsa estiércol del recto por efecto de la presión, lo que puede ocasionar la acumulación de esta materia y la proliferación de *Salmonella* en el equipo. De las operaciones que se llevan a cabo en la zona sucia, las de depilación y chamuscado o flameado repercuten de manera especial en la cantidad de *Salmonella* presente en el lado de la canal correspondiente a la corteza. El efecto combinado de estas dos operaciones puede conducir a una baja prevalencia de *Salmonella* después del paso por la zona sucia. Se ha detectado *Salmonella* en muestras de aire, en los lugares de las operaciones de depilado y eviscerado.

8.6.1. Medidas de control basadas en BPH

Se debería evitar y eliminar la acumulación de pelo en el equipo de depilado, y debería garantizarse un suministro de agua suficiente, según sea necesario, para mantener condiciones higiénicas.

Al final del turno, deberían retirarse todo el material orgánico y los residuos del equipo de depilado. Tener en cuenta la importancia de la acción mecánica y de la limpieza. Deberían elegirse los productos químicos de limpieza y los desinfectantes de acuerdo con varios factores, entre ellos, la naturaleza de la suciedad, los materiales del equipo y la dureza del agua.

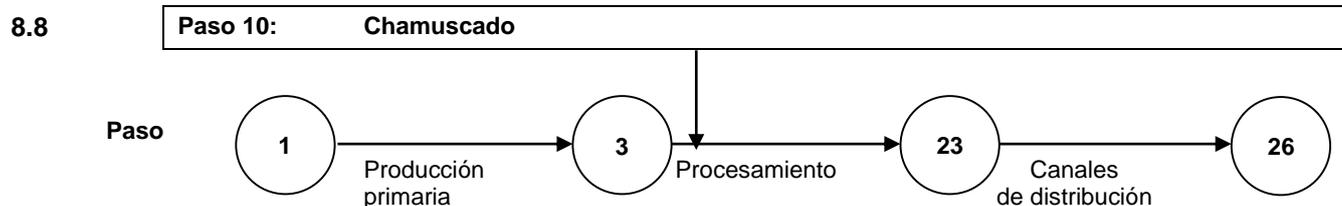
Al utilizar una máquina depiladora, se deben tomar precauciones especiales para evitar la recontaminación y el aumento de la carga bacteriana.



La suspensión de la canal en la percha de despiece es el proceso que consiste en colgar la canal del animal en ganchos por las patas traseras.

8.7.1 Medidas de control basadas en BPH

Cuando se utilizan mesas sobre las que se prepara la suspensión del cerdo de la percha de despiece, se debería reducir al mínimo la contaminación de la canal limpiando y desinfectando dichas mesas siempre que sea necesario, para retirar los restos fecales antes de reanudar el procesamiento.



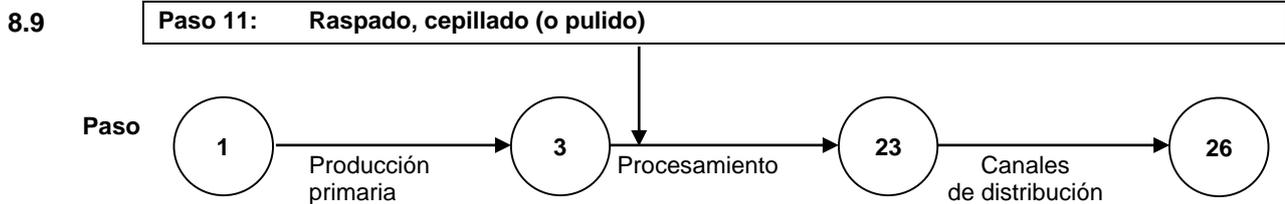
Esta es la fase del proceso en la que la superficie de la canal se somete a un flameado directo con el fin de optimizar la eliminación del pelo y reducir o eliminar los patógenos de la superficie de la piel. Se ha identificado el chamuscado como una de las fases más importantes para reducir la contaminación microbiana, incluida la *Salmonella*, en la superficie de las canales de cerdo.

8.8.1 Medidas de control basadas en BPH

El chamuscado es más eficaz si se realiza en canales más secas.

8.8.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

El chamuscado puede reducir la prevalencia de la *Salmonella*, desde el 18% con anterioridad al tratamiento hasta el 5% luego de él (intervalo de confianza 3-9 al 95%) y puede lograr una reducción de 2 log₁₀ UFC/cm² en la concentración de *Salmonella*. La reducción depende de la intensidad del chamuscado o flameado y del tiempo empleado. Se ha asociado el aumento en el tiempo transcurrido en la unidad de chamuscado con una menor prevalencia de *Salmonella* en el hisopado de la canal. La temperatura del chamuscado debería ser homogénea en la canal, ya que áreas como la base de las orejas podrían no alcanzar la temperatura requerida para inactivar la *Salmonella*.



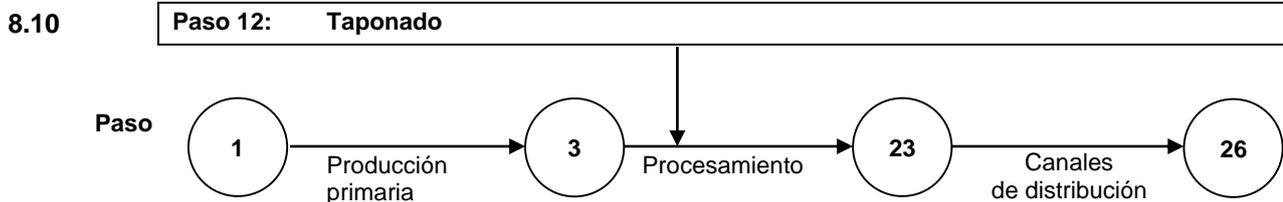
Esta es la fase del proceso en la que la canal está sujeta al proceso de acabado mecánico del pelo restante y del que se ha quemado en el paso previo. Esta fase del proceso tiene por objeto eliminar residuos, pero el raspado es uno de los principales modos de recontaminación de las canales de cerdo luego de las reducciones logradas durante el chamuscado. Los raspadores de acero inoxidable y los cepillos de nailon que se utilizan para el raspado pueden propagar mecánicamente cualquier bacteria que haya sobrevivido.

8.9.1 Medidas de control basadas en BPH

Los instrumentos para raspar deberían limpiarse minuciosamente, ya que alojan bacterias y permiten que proliferen en grandes cantidades. Limpiar y desinfectar el equipo minuciosamente cuando se necesite, así como hacerlo al final del turno, minimiza la probabilidad de contaminación cruzada de la canal.

Luego del raspado y antes de trasladar las canales a la zona limpia (taponado), debería existir una medida que impida que pasen a la fase siguiente canales visiblemente contaminadas. El vapor o la limpieza con agua caliente son medios aceptables para eliminar la contaminación fecal. Si no se dispone de medios para limpiar con vapor, se puede hacer una limpieza a cuchillo para eliminar contaminantes fecales u otros defectos de la preparación de la canal.

De ser necesario, puede añadirse una etapa adicional de chamuscado tras el raspado, para reducir la contaminación causada por el raspado. Se debería considerar si las canales se han reacondicionado de forma adecuada e higiénica, en el caso de se hayan contaminado con heces expulsadas en la fase de la suspensión de la canal en la percha de despiece.



Esta es la parte del proceso de sacrificio en la que se hace una incisión alrededor del recto (es decir, el extremo final del intestino grueso) para separarlo de la canal y posteriormente atarlo, o se utiliza un sistema automático de taponado, para evitar el derrame de materia fecal.

8.10.1 Medidas de control basadas en BPH

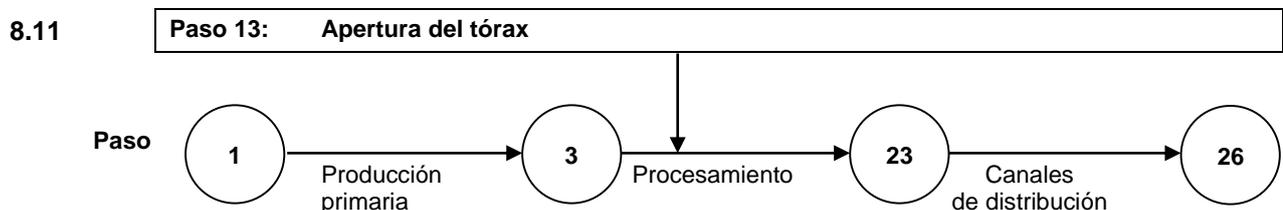
Al efectuar el taponado, atar el recto, hacer una única incisión para separarlo de los tejidos circundantes y evitar contaminar dichos tejidos. De ser posible, en lugar de atar el ano manualmente, utilizar un sistema de taponado automático, que reduce la contaminación cruzada rodeando el ano y evacuando el recto.

Durante la separación, evitar el contacto entre el recto y la canal o las vísceras. Puede usarse una bolsa de plástico para evitar derrames procedentes del recto. Atar la bolsa con un nudo o con un clip.

Eliminar inmediatamente toda contaminación causada por el taponado.

Limpiar y desinfectar las pistolas de taponado, los cuchillos y los ganchos antes y después de su uso en cada canal.

Evitar que gotee agua contaminada por la parte posterior de la canal.



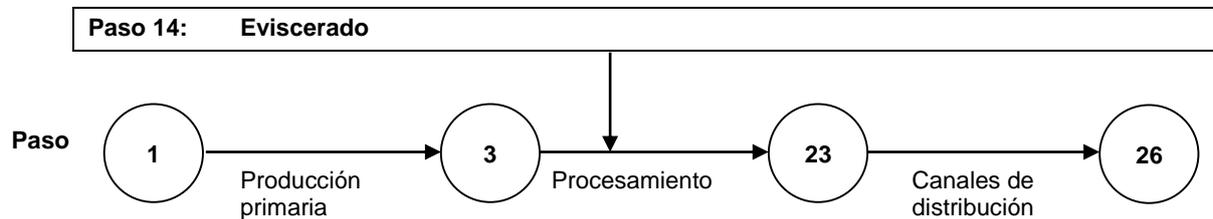
Esta es la parte del proceso en la que se divide el tórax (es decir, se corta por la línea media del cuerpo).

8.11.1 Medidas de control basadas en BPH

Entre las medidas para evitar que ingrese contaminación en la canal durante la apertura del tórax se incluyen las siguientes:

- Limpiar y desinfectar la sierra y el cuchillo empleados para abrir el tórax antes y después de cada canal y asegurarse de no perforar el tracto gastrointestinal.
- Mantener prácticas de higiene adecuadas entre los trabajadores para evitar la creación de condiciones antihigiénicas (p. ej., tocar el cadáver con manos, herramientas o ropas sucias).
- Si se perfora el tracto gastrointestinal y, en consecuencia, se produce una contaminación importante, debería identificarse la canal y deberían aplicarse procedimientos adicionales para evitar la contaminación cruzada.

8.12



Esta es la fase del proceso en la que se extraen las vísceras (p. ej., las entrañas comestibles, que incluyen el corazón, los intestinos, el estómago, el hígado, el bazo y los riñones cuando se presentan con las vísceras). Si no se manipulan correctamente las vísceras, o si no se observan las prácticas de higiene de los empleados, la canal y las entrañas comestibles pueden contaminarse.

8.12.1 Medidas de control basadas en BPH

El eviscerado debería realizarse cuidadosamente para minimizar la contaminación cruzada causada por la materia intestinal. El eviscerado debe ser efectuado por personal capacitado y con experiencia, algo que resulta de particular importancia en las líneas de alta velocidad.

Algunas de las medidas para garantizar que los empleados no contaminen las canales durante el eviscerado, pueden ser las siguientes:

- Usar correctamente los cuchillos para evitar dañar (es decir, perforar) el tracto gastrointestinal.
- Mantener prácticas de higiene adecuadas entre los trabajadores (p. ej., lavarse las manos y los brazos con suficiente frecuencia para evitar la contaminación de la canal).
- Los empleados de líneas de eviscerado en movimiento deben utilizar pediluvios o cambiarse de calzado para evitar contaminar otras partes de la operación.

Para evitar la contaminación de la canal o de las vísceras, se debería atar el recto antes del eviscerado. Se debería extraer la asadura juntamente con el esófago y las vísceras anexas (para evitar derrames).

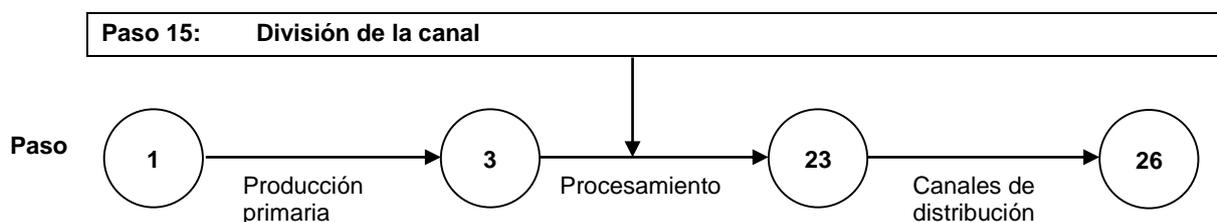
Se debería evitar cortar las amígdalas debido al riesgo de propagar la *Salmonella* que pueda estar presente en el tejido tonsilar.

Cuando se extraigan el estómago y los intestinos, se deberían dejar como mínimo dos centímetros de esófago en el estómago para minimizar el derrame de contenido estomacal.

Se debería evitar cortar o rasgar el intestino. Las operaciones críticas son: cortar alrededor del recto, extraer el tracto intestinal y extraer la asadura.

Se deberían retirar de la línea las canales con contaminación visible y se las debería enviar a reacondicionamiento (limpieza con cuchillo o con vapor) antes de dividir la canal.

8.13



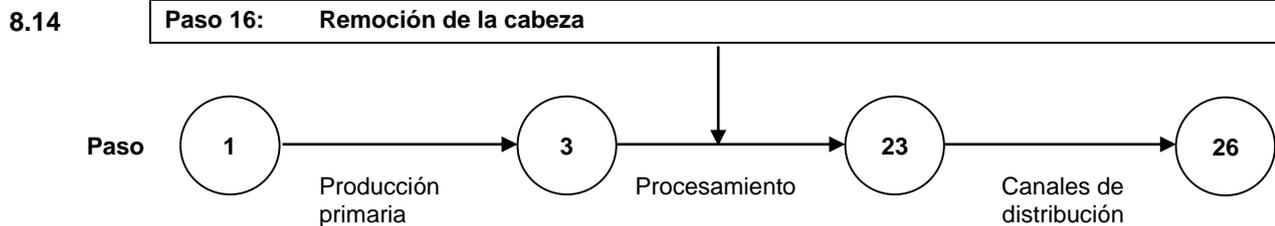
Esta es la fase del proceso en la que las canales se separan verticalmente en dos mitades.

8.13.1 Medidas de control basadas en BPH

Se deberían tomar precauciones para evitar la contaminación cruzada, que puede ocurrir cuando las hojas de la sierra con que se separa la canal entran en contacto con la garganta.

Se debería limpiar y desinfectar el equipo para dividir la canal durante y después de su uso con cada canal, o según sea adecuado.

Si se utilizan sistemas de hacha de doble hoja, se debería controlar la acumulación de contaminantes entre las hojas limpiando y desinfectándolas periódicamente con agua caliente. Se debería evitar la contaminación cruzada dejando distancia suficiente entre las canales (es decir, evitar el contacto entre las canales), así como entre estas y las paredes y el equipo.



Esta es la fase del proceso de sacrificio en la que se separa la cabeza de la canal, total o parcialmente. Es importante mantener condiciones higiénicas porque existe la posibilidad de contaminación cruzada si la cabeza entra en contacto con otras canales o cabezas, con el equipo o con el personal. Entre este paso y el enfriado es cuando los tratamientos de descontaminación tienen probabilidades de resultar más efectivos.

8.14.1 Medidas de control basadas en BPH

Se debería lavar la cavidad oral eliminando el material ingerido, la bilis o cualquier otro contaminante antes de separar e inspeccionar la cabeza.

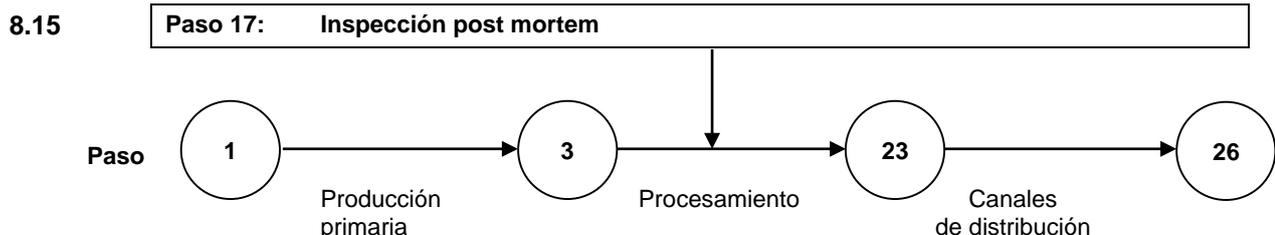
Se deberían limpiar y desinfectar los cuchillos y el equipo empleados para separar la cabeza antes y después de usarlos con cada canal y siempre que se corte el esófago.

El personal debería ser consciente de la posibilidad de que se contaminen la cabeza, el cuello y la canal con los cuchillos o el equipo después del corte de la cavidad orofaríngea, o como consecuencia del contacto con contenido estomacal fresco cuando se separa la cabeza y se procesa la carne de cabeza y la carrillada.

Cuando una canal contaminada no está lo suficientemente limpia antes del lavado final, la canal debería desviarse a un carril de retención hasta que se haya limpiado o reacondicionado.

Entre las medidas para minimizar la contaminación de las cabezas, del equipo y del personal se pueden incluir las siguientes:

- Extraer las cabezas de manera de evitar la contaminación con el contenido del tracto digestivo.
- Limitar las salpicaduras de agua cuando se lavan las cabezas para evitar la contaminación cruzada y limitar los contaminantes transmitidos por el aire.



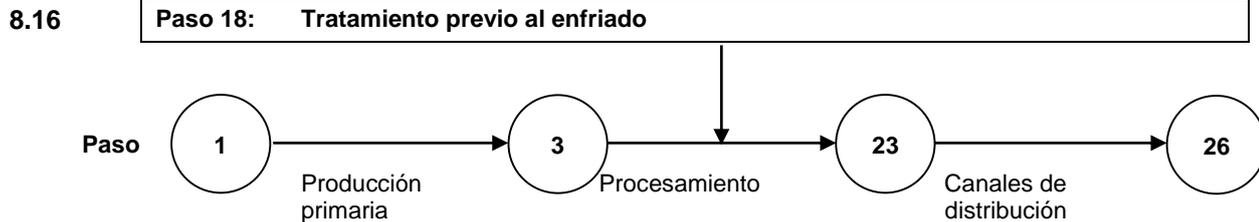
Esta es la fase del proceso en la que se lleva a cabo la inspección de las canales.

8.15.1 Medidas de control basadas en BPH

La necesidad de palpaciones e incisiones de rutina durante la inspección post mortem debería ponderarse frente al posible efecto de contaminación cruzada con *Salmonella* causada por la aplicación de estas técnicas.

La velocidad de las líneas y la intensidad de la luz deberían ser las adecuadas para una inspección post mortem eficaz de las canales.

Los procedimientos deben planificarse para evitar la contaminación cruzada. Tocar las canales con las manos, herramientas o ropa puede ocasionar contaminación cruzada.



En esta etapa del proceso, se puede someter la canal a un tratamiento para eliminar la *Salmonella* y otros contaminantes presentes en su superficie antes de que ingrese a la cámara de refrigeración. El tratamiento también puede aplicarse en otras etapas en que resulte adecuado.

8.16.1 Medidas de control basadas en BPH

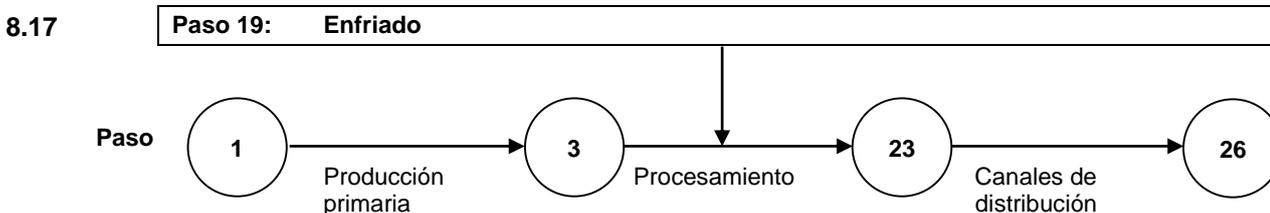
La aplicación de un tratamiento de limpieza con vapor a toda la canal puede ser un método útil para los mataderos pequeños, como alternativa a los tratamientos térmicos de canales enteras. Su eficacia para reducir el nivel de *Salmonella* puede variar ampliamente según la forma en que se lo aplique y guarda relación con la capacitación del operario.

8.16.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Los siguientes tratamientos de descontaminación han mostrado reducciones significativas de la *Salmonella* en la canal.

Los tratamientos térmicos reducen la prevalencia y la concentración de *Salmonella*. Se ha demostrado que la aplicación de agua caliente entre 74 y 81°C durante 5 a 15 segundos, y la de vapor a 82-85 °C durante 60 segundos reducen la prevalencia de *Salmonella*, del 13% antes del tratamiento al 1% después de él. Sería previsible que los tratamientos térmicos que llevan la temperatura de la superficie de la canal hasta al menos 70°C logren una reducción de la concentración de *Salmonella* en la canal de hasta 2 log₁₀ UFC/cm². Las combinaciones de tiempo y temperatura necesarias para lograr un nivel de reducción determinado son específicas de cada establecimiento.

Los tratamientos con ácidos orgánicos, como los lavados con ácido láctico o ácido acético, pueden reducir en forma significativa la prevalencia de *Salmonella* en las canales. Existen estudios que demuestran que los tratamientos con ácidos orgánicos reducen la prevalencia de *Salmonella*, del 8% antes del tratamiento al 2% después de él. Los tratamientos con ácidos orgánicos deberían aplicarse de manera uniforme sobre las canales, en combinaciones de concentración, tiempo, duración del contacto y temperatura mediante las cuales se logre la reducción prevista. Es necesario medir la concentración de los lavados en el sitio de aplicación. Las concentraciones necesarias para lograr un nivel de reducción determinado son específicas de cada establecimiento y varían según el ácido. Es necesario considerar el tiempo de contacto de los lavados, sobre todo si van seguidos de una fase de enjuague. Sería previsible que los tratamientos con ácidos orgánicos logren una reducción de la concentración de *Salmonella* en la canal de hasta 0,5 a 1 log₁₀ UFC/cm².



Esta es la fase del proceso en la que se procede a enfriar la canal.

8.17.1 Medidas de control basadas en BPH

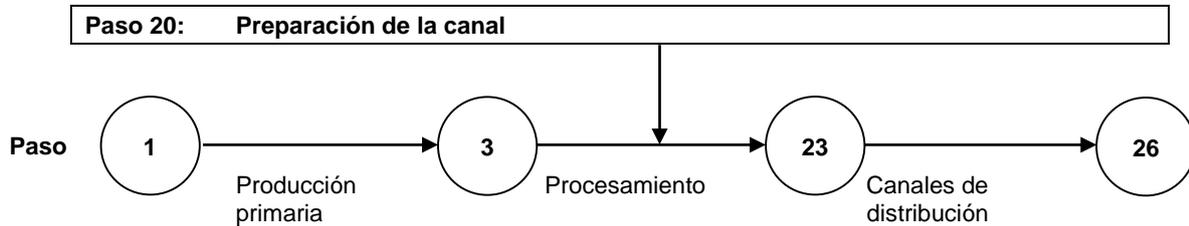
El enfriado inhibe la proliferación de *Salmonella*. El efecto del enfriado depende del espacio entre las canales, del flujo de aire y de la capacidad de enfriado. Debería dejarse un espacio adecuado entre las canales a fin de permitir un enfriado efectivo y prevenir la contaminación cruzada.

En la cámara de enfriado deberían mantenerse condiciones de higiene.

Debería aplicarse un control de temperatura efectivo para que la superficie de las canales alcance y mantenga una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

El abatimiento de temperatura supone la aplicación inicial de un chorro de aire por debajo de -15 °C a las canales, lo que causa el congelamiento de la superficie. Es posible que el congelamiento de la superficie por abatimiento de temperatura reduzca en mayor medida la prevalencia de *Salmonella* en las canales.

8.18



Estos pasos incluyen el despiece y el deshuesado, que pueden producir piezas para venta al por mayor.

8.18.1 Medidas de control basadas en BPH

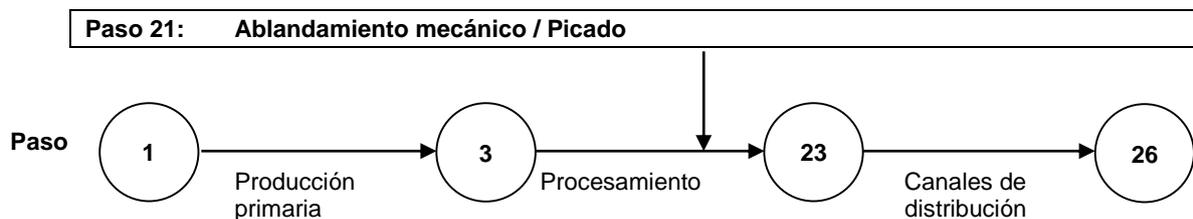
Las salas de deshuesado y preparación de la canal deben conservarse a una temperatura que limite la capacidad de proliferación de la *Salmonella*.

Debería asegurarse un flujo de productos razonable, para reducir el tiempo que pasan fuera de la cámara de refrigeración y limitar la proliferación de *Salmonella*.

Se deberían limpiar y desinfectar los cuchillos, sierras, cortadoras y demás superficies que tengan contacto con los alimentos tan frecuentemente como sea necesario para impedir la creación de condiciones antihigiénicas.

Debería controlarse la circulación de aire para impedir la contaminación cruzada proveniente de las operaciones de sacrificio; por ejemplo, se debería mantener una presión positiva del aire en el área de preparación de la canal en relación con otras áreas en que se efectúan las operaciones de sacrificio.

8.19



Esta es la fase del proceso en la que la carne está sujeta al proceso de rotura de sus fibras mecánicamente o manualmente. Esta fase puede constituir un punto de contaminación cruzada si los procedimientos y la manipulación no se realizan de manera higiénica y por empleados capacitados y con experiencia.

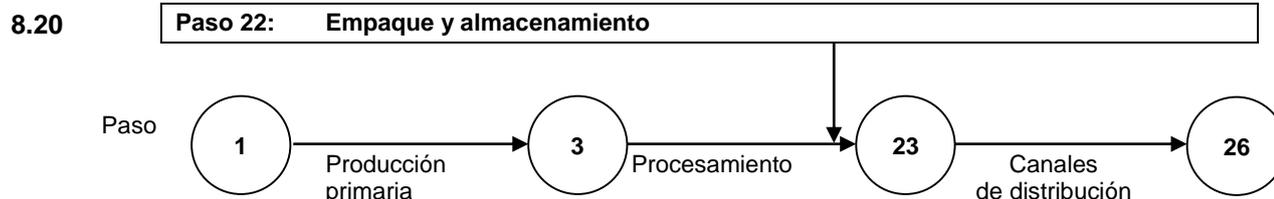
8.19.1 Medidas de control basadas en BPH

Los productos deberían conservarse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

El equipo utilizado para esta operación debería mantenerse y ajustarse debidamente.

Con el fin de evitar la contaminación cruzada, se deberían limpiar el equipo y el entorno de manera regular, y los empleados deberían seguir buenas prácticas de higiene personal.

Los procesos como el ablandamiento mecánico o el picado de la carne pueden aumentar su contaminación. Debería prestarse mayor atención al riesgo de contaminación a la hora de manipular la carne a lo largo del resto de la cadena alimentaria.



8.20.1 Medidas de control basadas en BPH

Las salas de empaque deberían mantenerse a una temperatura que limite la proliferación de *Salmonella*.

El uso de varios tipos de tecnología en el empaquetado puede limitar la proliferación de *Salmonella*.

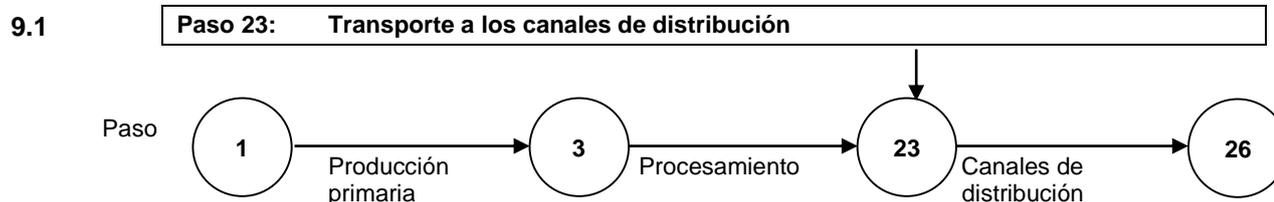
La sala de almacenamiento debería mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

Se debería monitorear y registrar la temperatura de las salas de empaque y almacenamiento, así como la temperatura de la carne.

8.20.2 Medidas de control basadas en la peligrosidad

Se ha demostrado que diversas dosis de radiación ionizante resultan eficaces para eliminar la *Salmonella* en la carne de cerdo tibia, enfriada o congelada. Al aplicarse y controlarse el proceso, deberían tenerse en cuenta la [Norma general para alimentos irradiados \(CODEX-STAN 106-1983\)](#) y el [Código de prácticas para el tratamiento de los alimentos por irradiación \(CAC/RCP 19-1979\)](#). La irradiación de carne de cerdo picada dio como resultado valores D de 0,403-0,860 kGy para *S. typhimurium*.

9. MEDIDAS DE CONTROL PARA LOS PASOS 23 A 26 (CANALES DE DISTRIBUCIÓN)

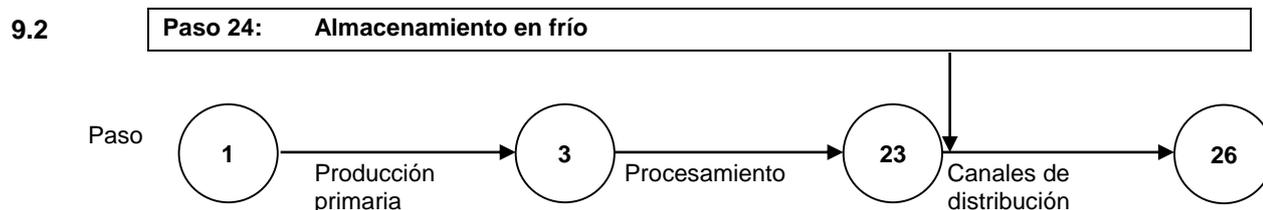


9.1.1 Medidas de control basadas en BPH

Los vehículos de transporte deberían mantenerse limpios y libres de plagas.

Los vehículos de transporte deberían mantenerse a una temperatura que garantice que la temperatura de la carne enfriada sea la adecuada para evitar la proliferación de la *Salmonella*.

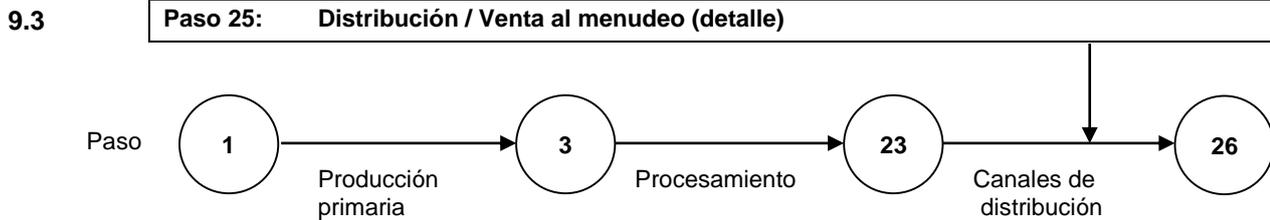
Tanto la temperatura del vehículo como de la carne deberían estar controladas y quedar registradas. Se debería proceder al enfriado de la carne antes de cargarla en el vehículo para su transporte.



9.2.1 Medidas de control basadas en BPH

La sala de almacenamiento debe mantenerse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella* en la carne enfriada.

La temperatura de la sala de almacenamiento debería controlarse y registrarse.



9.3.1 Medidas de control basadas en BPH

9.3.1.1 Venta al menudeo

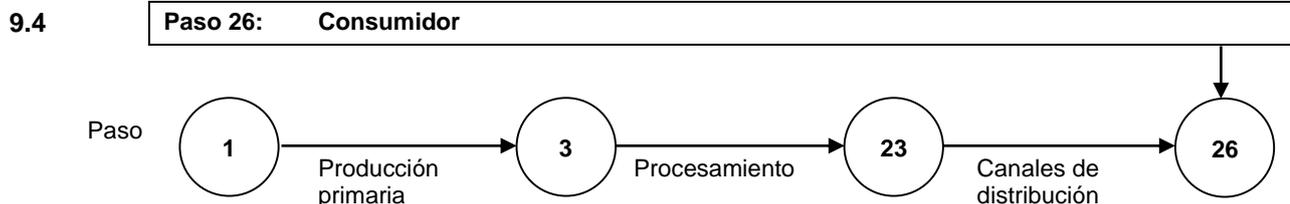
La carne fresca debe conservarse a una temperatura que impida la proliferación de *Salmonella*.

La temperatura de la sala de almacenamiento y de los mostradores debería controlarse y registrarse.

Se debería evitar la contaminación cruzada hacia otros alimentos o proveniente de los mismos.

Los operadores de la industria alimentaria que sirven carne para su consumo directo por los consumidores (p. ej., los servicios de catering, los propietarios de restaurantes) deberían tomar las medidas apropiadas para:

- Prevenir la contaminación cruzada.
- Mantener una temperatura apropiada de almacenamiento.
- Asegurar la debida limpieza.
- Asegurar una cocción adecuada.



9.4.1 Medidas de control basadas en BPH

Debe informarse a los consumidores del posible riesgo que entraña el producto terminado de carne de cerdo, de manera que sigan instrucciones y tomen decisiones informadas sobre la manera de evitar la propagación y proliferación de *Salmonella* (p. ej., temperaturas de almacenamiento, descongelación y cocción, normas de higiene que incluyen el lavado de manos). Las 5 claves para la inocuidad de los alimentos publicadas por la OMS²⁴ contribuyen a este proceso.

La cocción de la carne de cerdo puede reducir o eliminar el nivel de *Salmonella*.

Los consumidores deberían estar debidamente informados acerca de la carne tratada en crudo (p. ej. ablandada mecánicamente, la carne molida) con el fin de que puedan tomar las medidas apropiadas para asegurarse de que la carne se cocine debidamente.

Debería dedicarse una atención especial a la educación de todas aquellas personas que preparan alimentos, y particularmente, de las que preparan alimentos para los jóvenes, la tercera edad, las mujeres embarazadas y las personas inmunodeficientes.

Los consumidores deberían lavar y desinfectar las superficies que estén en contacto con los alimentos y los utensilios tras la preparación de carne de cerdo cruda para reducir significativamente la posibilidad de contaminación cruzada en la cocina.

La información que se menciona más arriba, dirigida a los consumidores, les debe ser proporcionada por las autoridades competentes, el gobierno local, los organismos de salud, los fabricantes, los minoristas u otras fuentes de información al consumidor, a través de diversos canales, como los medios nacionales, los profesionales del ámbito sanitario, los formadores en higiene alimentaria, las etiquetas de los productos, los folletos, los planes de estudio escolares y las demostraciones de cocina.

²⁴ <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>