

Higiene, descuerado y manejo de la canal

Durante las operaciones iniciales de faenado, y con la consideración debida tendiente a minimizar la contaminación:

- Los animales sacrificados que son escaldados, f ameados o tratados similarmente deberían de restregarse de todas las cerdas, pelo, caspa, plumas, cutículas y mugre;
- La tráquea y el esófago deberían permanecer intactos durante el desangrado, excepto en el caso de sacrificio ritual;
- El desangrado debería ser tan completo como sea posible; si se pretende consumir la sangre, ésta debería ser recolectada y manejada de una manera higiénica;
- La exposición de la lengua debería de ser de tal manera que las tonsilas no sean cortadas;
- El descuerado de la cabeza puede no requerirse en algunas clases de animales, por ejemplo, cabras, terneros, ovinos, siempre que las cabezas sean manejadas de tal manera que se evite la contaminación innecesaria de la carne;
- Antes de extraer de la cabeza cualquier parte para consumo humano, la cabeza debería estar limpia, y excepto en el caso de canales escaldadas y peladas, desollada lo suficiente para facilitar la inspección y la eliminación de partes específicas;
- Las ubres lactantes y las que obviamente están enfermas deberían ser removidas de la canal en la primera oportunidad;
- La eliminación de la ubre debería hacerse de tal manera que los contenidos no contaminen la canal;
- El descuerado con gas o desprendido de la piel (bombeando aire o gas entre la piel o cuero y el tejido subyacente para facilitar el despellejado) sólo debería ser permitido si puede ser logrado con la mínima contaminación y cumple con los criterios de rendimiento microbiológico y organoléptico, y
- Los cueros/vellones no deberían ser lavados, descarnados o acumulados en ninguna parte del matadero o establecimiento que se use para el sacrificio o faenado.

Fuente: FAO/OMS.



INTRODUCCIÓN

El cuero/piel y las vísceras de animales que entran a la instalación de sacrificio son fuentes potenciales de contaminación de las canales con bacterias patógenas. Por consiguiente, los principales objetivos en el faenado higiénico y en el manejo de canales son:

- prevenir la contaminación de las partes comestibles de la canal con suciedad de los cueros y pieles, y del contenido de los órganos internos;
- inhibir el crecimiento microbiano en las superficies de la canal o de la carne;
- eliminar cualquier canal o porción de canal que se estime no apta para el consumo humano.

Si la evisceración se realiza correctamente, el contenido visceral no es una fuente significativa de contaminación de la canal. Sin embargo, el transferir la contaminación de los cueros a la superficie de la canal es efectivamente inevitable debido a la naturaleza del proceso de eliminación. Una manera de minimizar esta fuente de contaminación es asegurando que todos los animales que entren al piso de matanza se hayan sometido a una inspección ante-mortem y hayan pasado como apropiados para el sacrificio. A partir de entonces, se deberían tomar medidas rigurosas para prevenir la transferencia directa (contacto entre el cuero y la canal) e indirecta (por ejemplo, las manos de los trabajadores, ropa, herramientas y equipo) de la contaminación del cuero a la canal.

Los principios de prácticas higiénicas para descuerado y manejo de la canal de animales de carne roja (bovinos/grandes rumiantes, ovinos/pequeños rumiantes y cerdos) son similares para todas estas especies. Por lo tanto, los principios serán resumidos para bovinos, mientras que para las otras especies sólo los aspectos que difieren de los bovinos serán indicados.

REQUISITOS GENERALES

Equipo básico requerido para sacrificio y descuerado

El equipo de matanza, particularmente para operaciones a pequeña escala, no necesita ser complicado y caro. La cantidad de equipo dependerá de los procedimientos de sacrificio empleados. Si es posible, todo equipo debería ser de acero inoxidable o plástico, ser resistente al óxido y fácilmente limpiado y esterilizado.

El equipo que tiene contacto con la carne (por ejemplo, rieles elevados, plataformas de trabajo, corrales de aturdimiento) están hechos normalmente de acero galvanizado.

El equipo básico necesario para las operaciones de

sacrificio consiste en:

- pistola de aturdimiento, pinzas eléctricas de cabeza o equipo de aturdimiento simple para golpe directo;
- cuchillos:
 - acuchillado: 16 cm afilados en ambos lados;
 - despellejado: 16 cm curvos;
- un afilador de acero (chaira);
- piedra de afilar de aceite o agua;
- funda o cinturón para mantener los cuchillos;
- sierra de carne (manual o eléctrica) y cuchilla;
- polea de cadenas o elevador suficientemente fuerte para soportar el peso del animal por sacrificar;
- cuñas o estante de faenado (horquilla de faenado);
- una viga fuerte, trípode o riel a 2.4–3.4 m del piso;
- separador - gancho o tubo metálico;
- varias cubetas;
- plataformas de trabajo.

Los siguientes artículos son equipo adicional requerido cuando los cerdos son escaldados y raspados más que despellejados:

- barril o tanque de escaldado;
- olla, barril o sistema para hervir agua;
- raspadores de campana;
- mesa sólida o plataforma de raspado;
- termómetro que marque hasta 70°C;
- gancho;
- antorcha o fama para chamuscar.

Otro equipo útil adicional incluye:

- corral de aturdimiento;
- ganchos de desangrado (vertical);
- bandeja para recoger la sangre;
- bandeja o tarja de lavado (para tripas).

Los siguientes artículos son necesarios para la higiene de manos y herramientas:

- Lavabo de manos;
- esterilizadores de implementos.

Deberían haber medidas para un limpiado exhaustivo de todo equipo que esté en contacto con las canales y la carne. Los esterilizadores de implementos son cajas de acero inoxidable con agua caliente (82 °C), de la forma del equipo en particular (cuchillos, cuchillas, sierras, etc.). Los esterilizadores de cuchillos deberían colocarse donde cada operario que use un cuchillo tenga acceso inmediato. Tanto los mangos como las hojas deben esterilizarse. Cada operario debería tener al menos dos cuchillos u otro

equipo (por ejemplo, guías para desollar, cadenas de anclaje, enucleadores de riñón), así, mientras uno se usa el otro se esteriliza. La falta de esterilización de todos los cuchillos y del equipo resultará regularmente en contaminación de la canal. Las bacterias serán transferidas del cuero a la canal y de canal en canal.

Personal

Los trabajadores deberían usar ropa protectora del tipo y color aprobados por la autoridad competente. La ropa debe mantenerse limpia todo el tiempo; de otra manera debe ser cambiada regularmente. La ropa dañada debe ser reemplazada. Delantales, mangas protectoras, guantes, botas, cuchillos, chairs y fundas deberían ser limpiados al inicio de los recesos y al principio de cada período de trabajo.

Los trabajadores deberían lavarse las manos y brazos cada vez que hayan tocado artículos/superficies contaminadas, o de lo contrario, regularmente al inicio del trabajo y después de cada receso. Los trabajadores que manejan ambas superficies externas de cueros/ pieles y productos expuestos deberían de lavarse las manos antes de tocar las superficies expuestas de la canal. El movimiento de trabajadores entre las áreas "limpias" y "sucias" del matadero debe restringirse.

Descuerado higiénico del ganado

El lado de afuera del cuero nunca debe tocar las superficies despellejadas de la canal. Tan poca sangre como sea posible debería de tener contacto con el cuero o la piel. Los operarios no deben tocar la superficie despellejada con la mano que ha estado en contacto con la piel.

Métodos combinados horizontal/vertical

Cabeza. Después del desangrado, mientras el animal está aún colgado de la cadena, se quitan los cuernos y se despelleja la cabeza. La cabeza se desprende cortando los músculos del cuello y la articulación occipital, y se cuelga en un gancho. La cabeza debería de ser identificable como parte de la canal de donde fue separada para la inspección post-mortem. Se baja luego la canal sobre el lomo en la horquilla de faenado.

Patas. Despelleje y desprenda las patas en las articulaciones carpal (anteriores) y tarsal (posteriores). Las patas anteriores no deben despellejarse o quitarse antes de que la canal sea bajada de la horquilla de faenado o las superficies cortadas se contaminarán. Se pueden dejar las pezuñas en el cuero.

Descuerado. Cortar la piel a lo largo de la línea media desde la herida de degollado hasta la cola. Con movimientos largos y firmes, y manteniendo el cuchillo hacia arriba para evitar cortes a la canal, despelleje la falda y las ijadas, trabajando hacia atrás. Desuelle las ubres sin agujerar el tejido glandular y sepárelas

dejando las glándulas supermarias intactas y adheridas a la canal. En este momento subir la canal hasta la mitad, con los hombros apoyados en la cuna y la grupa a buena altura de trabajo.

Retire cuidadosamente la piel alrededor del ano sin perforarlo y corte la pared abdominal con cuidado alrededor del recto. Ate el recto con bramante para sellarlo. Desuelle la cola evitando la contaminación de la superficie pelada con el cuero. Subir la canal del piso y terminar el descuerado.

Métodos verticales

Las plantas de rendimiento total tienen rieles elevados que llevan la canal desde el lugar de degollado hasta el enfriado. El descuerado se realiza en la canal colgando. Las operaciones son como en el método combinado horizontal/vertical, pero al no ser posible alcanzar la piel desde el nivel del suelo, se necesita más de un operario. Un solo operario puede trabajar con una plataforma hidráulica que se sube y se baja como se requiera.

En los mataderos de rendimiento total se usan jaladores automáticos. Algunos tipos tiran la piel hacia abajo desde el trasero, otras de los hombros hacia la grupa.

La automatización de la separación de la piel reduce la contaminación al haber menos manejo de la canal y menor uso de los cuchillos. Rieles de movimiento continuo también mejoran la higiene reduciendo el contacto de las canales con los operarios, con el equipo como la horquilla de faenado y entre sí, ya que las canales van espaciadas uniformemente.

Faenado higiénico de pequeños rumiantes

Los vellones de ovinos pueden traer mucha mugre y heces a los mataderos. Es imposible evitar la contaminación de canales de ovinos y corderos cuando el vellón está muy sucio. Por lo tanto, los animales muy sucios deberían separarse durante la inspección ante-mortem y actuar apropiadamente (por ejemplo, deberían sacrificarse al final de la línea de matanza cuando el vellón esta muy sucio, tomando más precauciones para evitar la contaminación de la canal; ver Sección 6). El vellón o pelo nunca debe tocar la superficie desollada. Tampoco debe el operario tocar la superficie despellejada con la mano que tuvo contacto con el vellón/pelo.

Método combinado horizontal/vertical

El animal es girado sobre su lomo y los cortes se hacen desde los nudillos de las patas anteriores. Se descueran el cuello, mejillas y hombros. Se abre la garganta y se ata el esófago. La piel de las patas posteriores se corta desde los nudillos hasta la base de la cola. Las patas son desolladas y el ovino se eleva con un gancho insertado en el tendón de Aquiles. Se

rasga a lo largo de la línea media y se procede con el desollado sobre los costados usando cuchillos especiales o los puños. Se tira luego la piel hacia abajo sobre la columna hacia la cabeza. Si la cabeza es para consumo humano debe ser desollada o se contaminará con sangre, mugre o pelo.

Sistema cratch y riel en movimiento

La canal colgada se baja a un transportador horizontal hecho con una serie de placas de acero, ligeramente arqueadas y divididas en grupos suficientemente grandes para soportar un sólo animal. Dos personas trabajan normalmente juntos en cada cordero trabajando las patas y abriendo la piel hasta el punto en que pueda ser jalada desde el lomo. Cuando el gancho se inserta en las patas posteriores, se eleva al riel de descuerado.

Método Vertical

Desollar el animal amarrado de una pierna trasera y dejado desangrar. El faenado comienza con la pierna suelta, la cual es despellejada quitando la pata. Un gancho se inserta en la pierna y se cuelga de un carril en el riel de descuerado. La segunda pierna se desata, se despelleja y se prepara, y luego se inserta en el otro lado del gancho. La piel se abre en la línea media y es separada desde la grupa.

El marco separador (una barra de forma de U en cada punta) separa las piernas anteriores para simplificar el trabajo del cuello, pecho y costados. Las patas anteriores se mantienen en cada punta del marco, el cual es colgado en un gancho móvil separado. El animal es por lo tanto suspendido de las cuatro patas, panza hacia arriba. El descuerado continúa como en el método combinado horizontal/vertical. Para despejar los hombros y los costados, las piernas anteriores se liberan del separador y se eliminan las patas, el animal regresa a la posición vertical. La piel puede sacarse completamente. También se descuera la cabeza si es para consumo, aunque esto requiere algo de trabajo con el cuchillo. En ambos métodos, después de quitar el vellón, el ano y el esófago se limpian y atan.

La tabla 9.1 resume los pasos en el descuerado, junto con los puntos principales de higiene en los cuales enfocarse.

Detalles específicos relacionados con la higiene del sacrificio y descuerado de cerdos

Escaldado de Cerdos

- Asegurar que estén muertos antes de escaldarlos.
- Asegurar que el agua de escaldar esté a 60 °C y

CUADRO 9.1 Buenas prácticas de higiene para descuerar rumiantes (tradicional, métodos combinados horizontal/vertical*)

Los siguientes principios de buenas prácticas de higiene (GHP) deberían aplicarse a todos los métodos y etapas del descuerado:

- Prevenir el contacto (sobre- enrollado) o en ensuciado entre las partes liberadas del cuero y la superficie de la carne.
- No tocar la superficie de la carne o el cuchillo con la mano que sostuvo el cuero (no alternar las manos que sujetan cuero y cuchillo) antes de un efectivo lavado de manos.
- Prevenir la contaminación de la canal con ganchos, rodillos o ropa protectora sucios.
- Después del corte inicial de la piel, esterilizar el cuchillo en agua a 82 °C, y luego hacer los otros cortes de adentro hacia fuera ("cortes de lanza").
- No crear aerosoles durante el tirado mecánico de la piel.
- No se deberían quedar pedazos de pelo o piel en la canal desollada.
- No debería haber sangre en exceso en la piel de la canal.

En algunos mataderos grandes, se usan métodos más automatizados. Los principios del descuerado son los mismos, pero algunas diferencias incluyen:

- Las canales cuelgan de los rieles (sin cunas) y se transportan durante de la operación de descuerado.
- Un solo operario parado en un plataforma hidráulica puede desollar toda la canal.
- Tiradores mecánicos quitan la piel después del desollado manual inicial.
- Menor manejo manual resulta en higiene mejorada de la canal.

que se cambie tan frecuentemente como sea requerido para evitar excesiva suciedad que contribuya a la contaminación de la canal.

- El escaldado debería durar cerca de seis minutos para aflojar el pelo suficientemente.
- El escaldado se hace usando un tanque de agua, o verticalmente usando una ducha de agua caliente (esta última es más higiénica, pero es más cara).

Depilado del cerdo

- El depilado puede hacerse manualmente usando un raspador de forma especial.
- El depilado también se puede hacer usando una máquina especial con brazos rotativos con puntas de goma.
- En algunos mataderos, escaldado y raspado pueden combinarse dentro de un solo tanque de escaldar.
- El depilado también puede hacerse sumergiendo el cerdo en resina derretida (reciclable), y quitando la capa de resina solidificada junto con los pelos.

Chamuscado del cerdo

Después de escaldar, quemar el pelo restante sobre la piel con una antorcha manual. En mataderos grandes esto se puede hacer usando un horno. Después de chamuscar, los depósitos negros deben ser raspados (“pulido”) y la canal limpiada completamente. El equipo de raspado (raspadores, cepillos) se debe limpiar regularmente por ser una fuente de recontaminación.

Descuerado del cerdo

Si se usa la piel del cerdo para la industria, los cerdos pueden ser descuerados en lugar de escaldados. En este caso se aplican los principios higiénicos descritos para bovinos.

Evisceración

En todas las especies, se debe tener cuidado durante toda operación de no agujerear ningún órgano como las vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar o útero. Si esto pasa, la porción contaminada de la canal debe ser cortada. Todas las vísceras deben ser identificadas con la canal hasta que la inspección veterinaria haya pasado. Después de la inspección, las vísceras

TABLA 9.1 Descuerado

Pasos principales	Etapas	Poner atención a:
Descuerado y eliminación de la cabeza mientras el animal cuelga	Quitar los cuernos. Despellejar la cabeza. Separar la cabeza en la articulación occipital. Atar el esófago.	GHP Enganche de la cabeza
Eliminación de piernas posteriores	Despellejar y separar las piernas posteriores en la articulación tarsal.	GHP
Bajado de la canal a la posición horizontal	Poner la canal sobre el lomo, en la cuna.	GHP
Eliminación de piernas anteriores	Despellejar y separar las piernas anteriores en la articulación carpal.	GHP
Despellejado en cuna	Cortar la piel sobre la línea media desde la herida de degollado hasta la cola. Despellejar la falda y los costados. Despellejar/quitar la ubre.	GHP No perforar la ubre (patógenos de la mastitis). Dejar las glándulas supermamarias intactas en la canal.
Despellejar en posición media -vertical	Subir la canal a la mitad. Despejar la piel alrededor del ano. Cortar la pared abdominal alrededor del ano. Atar el recto con bramante/ cubrir con funda plástica. Despelleje la cola.	GHP No perforar el ano/recto (patógenos entéricos).
Despellejar en posición vertical	Subir la canal de la cuna/piso. Despellejar el lomo y todo lo demás.	GHP

deben enfriarse en rejillas, etc. para mejor circulación del aire.

Es de importancia capital lavarse las manos regularmente durante la evisceración. Todos los cuchillos y las sierras durante este proceso deben esterilizarse regularmente y nunca deben ponerse en el piso.

Se deben proporcionar instalaciones para que los evisceradores hagan su trabajo higiénicamente. En el caso de contar con banda transportadora mecánica, el lavado de botas, lavado de mandiles y otras instalaciones de lavado/esterilizado deben estar disponibles. En mataderos más pequeños se debe tener un lavabo/esterilizador de manos. En todos los casos, deberían haber instalaciones para esterilizar la plataforma de evisceración y los contenedores de asaduras.

Bovinos

La falda debe ser aserrada por la mitad. En el sistema combinado horizontal/vertical esto se hace con el animal posado sobre la cuna. La canal sube luego hasta la mitad y, cuando se completa el descuerado, la cavidad abdominal se debe cortar cuidadosamente por la línea media. La canal se sube entonces completamente para que cuelgue por arriba del piso de manera que las vísceras caigan por su propio peso. Son separadas en vísceras torácicas, panza e intestinos para inspección y limpieza. Si cualquiera de los estómagos o intestinos se guardan para consumo humano, los límites de esófago/estómago y estómago/duodeno deberían atarse (el esófago y recto ya han sido atados durante el quitado del cuero). Esto previene la contaminación cruzada entre la panza y los intestinos.

Pequeños rumiantes

Se hace un pequeño corte en la pared abdominal justo sobre la falda, y los dedos de la otra mano son

insertados para subir la pared corporal lejos de las vísceras al continuar el corte hasta cerca de 5 cm de la grasa escrotal o de la ubre.

Se saca el omento, el recto (atado) se suelta, y las vísceras se liberan y se sacan. El esófago (atado) se jala hacia arriba a través del diafragma. El esternón se parte a la mitad cuidando de que no perfora los órganos torácicos, los cuales son removidos después.

Cerdos

Af ojar y atar el recto. Cortar a lo largo de la línea media a través de la piel y pared corporal desde la entrepierna al cuello. Cortar a través de la pelvis y separar la vejiga y los órganos sexuales. En machos el prepucio no debe ser perforado ya que su contenido es una fuente grave de contaminación. Todos estos órganos son considerados no comestibles. Sacar las vísceras abdominales y torácicas intactas. Evitar el contacto con el piso o plataforma para pararse. Los riñones se sacan usualmente después de que la canal ha sido dividida por la espina dorsal. Normalmente se deja la cabeza hasta después del enfriamiento.

La Tabla 9.2 resume las etapas en la evisceración, junto con los puntos principales de la higiene en los cuales enfocarse.

PARTICIÓN, LAVADO Y LIMPIADO DE CANALES

Partición de canales

Bovinos

Trabaje frente al lomo de la canal. Parta la canal a lo largo de la espina dorsal (lomo) con una sierra o cuchilla desde la pelvis al cuello. El aserrado da mejores resultados pero el residuo de hueso debe quitarse. Si

CUADRO 9.2 GHP para evisceración (tradicional, métodos combinados horizontal/vertical*)

Los siguientes principios GHP deberían aplicarse en todos los métodos y etapas de la evisceración:

- No perforar las vísceras.
- Prevenir escurrido desde las vísceras (tracto alimentario), útero, vejiga y vesícula biliar durante los cortes de separación.
- Prevenir el contacto de las vísceras con pisos/paredes.
- Lavar regularmente las manos/mandiles y esterilizar los cuchillos.
- Identificar/correlacionar las vísceras con las canales relacionadas.

* En mataderos grandes, donde las canales se cuelgan de rieles (sin cunas) y son transportadas a través de la operación de faenado, toda la evisceración se hace en la posición vertical

se usa una cuchilla, puede ser necesario aserrar a través de la grupa y el lomo en animales más viejos.

Sierras y cuchillas deberían ser esterilizadas en agua caliente (82 °C) entre canales. Las sierras eléctricas elevan la productividad.

Cerdos

Estos son suspendidos y partidos por la espina dorsal como en bovinos, pero la cabeza se deja intacta generalmente.

Ovinos

Las canales de ovinos y corderos son generalmente vendidas enteras. Si es necesario pueden ser divididas con sierra o cuchillas, pero una sierra será probablemente necesaria para animales más viejos.

Limpieza de canales

El objetivo de la limpieza de las canales es quitar todas las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales antes de pesarlos. Las especificaciones diferirán en el detalle por las diferentes autoridades. La inspección veterinaria de las canales y de las asaduras puede sólo realizarse por personal calificado. Donde se encuentren signos de enfermedad o daño, la canal entera y las asaduras pueden ser rechazadas y no deben entrar a la cadena alimentaria, más a menudo, el veterinario requerirá que ciertas partes, por ejemplo aquellas con abscesos, sean quitadas y destruidas (ver Sección 8). El

personal no debe quitar ninguna parte enferma hasta que hayan sido vistas por el inspector; de otra manera pueden enmascarar la condición general lo que resultaría en el rechazo de la canal entera. Cualquier instrucción del inspector de quitar y destruir ciertas partes deben ser obedecidas.

La limpieza en posición vertical minimiza la contaminación por contacto con el piso o cuna. No deje caer nada en el piso, sólo en contenedores. La higiene personal debe ser escrupulosa. Cualquier salpicadura del contenido entérico sobre la carne, implica que debe cortarse, pero un trabajo cuidadoso evitará esto. La canal limpia debería colgarse en los rieles. Si la res se corta en cuartos para facilitar el manejo, la superficie cortada tendrá riesgo.

Las asaduras de la carne roja deberían colgarse en ganchos. Cualquier procesamiento debe ser en salas separadas de las instalaciones de manejo de carne. Los intestinos para consumo humano deben ser completamente limpiados y lavados.

Lavado de Canales

El objetivo principal del lavado de la canal es quitar la mugre visible y las manchas de sangre y de mejorar la apariencia después del enfriado. El lavado no substituye las GHPs durante el sacrificio y el faenado porque puede diseminar bacterias más que reducir la cantidad total. Las manchas en las vísceras y los contenidos de otros órganos internos deben ser cortados. No se deben usar paños de limpieza.

TABLA 9.2 Evisceración

Pasos principales	Fases	Poner atención a:
Abrir el tórax	Aserre la falda por la línea media mientras la canal está en la cuna.	GHP Sierra sin punta afilada.
Abrir el abdomen	Suba la canal a la mitad. Corte la pared abdominal sobre la línea media.	GHP Use un cuchillo con punta roma redonda.
Liberar las vísceras	Suba la canal separada de la cuna/piso de manera que las vísceras caigan. Haga doble atado en los límites esófago-estómago y estómago-duodeno. (Nota: las aberturas de esófago y recto han sido selladas durante el decuerado). Libere las vísceras de la canal.	GHP Deje vísceras torácicas y abdominales intactas.
Separar las vísceras	Reciba las vísceras comestibles (por ejemplo, hígado, corazón, pulmones) y no comestibles en bandejas separadas. (Nota: los riñones se quitan más tarde, después del seccionado de la canal)	GHP Lave las bandejas entre animales.

El asperjado de las canales quitará la mugre visible y las manchas de sangre. El agua usada debe estar limpia. Las canales mugrosas deberían ser asperjadas inmediatamente después del descuerado antes de que la mugre se seque, y así minimizar el tiempo de crecimiento bacteriano. Bajo condiciones de la planta algunas bacterias doblarán su número cada 20-30 minutos.

Además de quitar las manchas de la superficie desollada, se deberá prestar particular atención a la superficie interna, la herida de degüello y la región pélvica. Una superficie húmeda favorece el crecimiento bacteriano por lo que sólo se debería de usar la mínima cantidad de agua y el enfriamiento debería de empezar tan pronto como fuera posible. Se debe dejar algo de tiempo para que escurra la canal antes del pesaje y luego enfriarla inmediatamente para minimizar el exceso de agua en el cuarto frío. Si éste está bien diseñado y opera eficientemente, la superficie de la canal se secará pronto inhibiendo el crecimiento bacteriano.

El burbujeo de la grasa subcutánea es causado por el asperjado de agua a presión excesiva, debido a la presión del sistema o como resultado de mantener el aspersor muy cerca de la canal.

La tabla 9.3 resume los pasos de la evisceración junto con los puntos principales donde debe enfocarse la higiene.

ALMACENADO DE CANALES Y DE CARNE A TEMPERATURA CONTROLADA

Refrigeración de las canales

Las canales deberían ir al cuarto frío y secarse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel. El enfriar la carne post-mortem de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el fae-

Cuadro 9.3 Métodos GHP para el corte/lavado de la canal

Los siguientes principios GHP se deben aplicar en todos los métodos de cortado/lavado de las canales y sus etapas:

- Esterilizar el equipo de corte entre canales.
- Utilizar únicamente agua potable para el lavado de la canal.
- Lavar las canales lo menos posible para prevenir/reducir la diseminación de contaminación de puntos individuales a áreas más grandes de la misma canal.
- Prevenir/reducir la contaminación por aire entre las canales evitando la formación de aerosoles durante el lavado.
- Quitar cualquier contaminación superficial por medio de corte en lugar de lavado.
- Los trapos de limpieza no deben ser usados.

TABLA 9.3 Seccionado y lavado de la canal

Pasos principales	Fases	Poner atención a:
Dividir la canal	Trabajar enfrente del lomo de la canal. Dividir la canal por la espina dorsal con sierra o cuchilla.	GHP Se prefieren las sierras a las cuchillas.
Lavar la canal	Asperjar agua sin presión excesiva. Lavar las canales dentro de una cabina de lavado.	GHP No lave las canales con manguera.

nado. Las canales deben colocarse en el cuarto frío inmediatamente después del pesado. Deben colgarse del riel y nunca tocar el piso. Después de varias horas la parte de afuera de la canal se sentirá fría al tacto, pero la temperatura importante es la interior. Esta debe medirse con un termómetro de sonda (no de vidrio) y usado como guía de eficiencia del enfriado.

La tasa de enfriado en el punto más profundo varía por varios factores, incluyendo eficiencia del cuarto, carga, tamaño de la canal y adiposidad. Como guía general, una temperatura interna de 6–7 °C se debería lograr en 28–36 horas para canales de res, 12–16 horas de cerdos y 24–30 horas de ovinos. El no ba-

jar la temperatura interna rápidamente resultará en multiplicación rápida de bacterias dentro de la carne resultando en malos olores y manchado del hueso. Se necesitan altas velocidades del aire para enfriado rápido pero éstas incrementarán las pérdidas por evaporación a menos que la humedad relativa (RH) sea también alta. No obstante, si el aire está casi a punto de saturación (RH al 100 por ciento) habrá condensación en la superficie de la canal, favoreciendo el crecimiento de hongos y bacterias. Un punto medio entre los dos problemas parece ser una RH de cerca de 90 por ciento con una velocidad del aire de 0.5 m/segundo. También habrá condensación si se ponen canales calientes en el cuarto frío parcialmente lleno con canales frías.

CUADRO 9.4 GHP para refrigeración

Los siguientes principios GHP deberían aplicarse en todos los métodos y etapas de la refrigeración:

- Mover las canales al cuarto frío tan pronto como sea posible para acelerar el secado de la superficie y retardar el crecimiento microbiano.
- Mantener las canales en rieles sin tocar pisos/paredes o las otras canales para prevenir la contaminación cruzada.
- No sobrecargar en cuarto frío.
- Ajustar el régimen de enfriado óptimamente en términos de temperatura del aire, velocidad y humedad relativa, para lograr rápida refrigeración a una temperatura interna del músculo de 6–7 °C sin condensación o pérdidas excesivas de peso.
- No abrir las puertas del cuarto frío innecesaria o frecuentemente para evitar fluctuaciones de temperatura

CUADRO 9.5 Factores a considerar en instalaciones de enfriado/congelado

El aire debe circular eficientemente alrededor de la fuente de calor.

- El aire frío debe ser distribuido uniformemente alrededor del cuarto de manera circular.
- El abanico no debe soplar aire directamente a las canales, ya que al rebotar en las canales afectará el enfriamiento de las otras partes del cuarto.
- Es preferible que el aire sea forzado a moverse entre los productos, en vez de en lugares abiertos; es aconsejable que se sople aire en ángulos rectos hacia los rieles en lugar que a lo largo.
- Las canales deberían espaciarse uniformemente sin sobrellenar el cuarto. Los espacios recomendados para los rieles en las diferentes especies son 660–750 cm para canales de res, o dos canales de cerdo, o dos de terneros, o seis de ovinos, con un mínimo de 5 cm entre canales.
- No se recomienda guardar diferentes clases de canales o de muy diferentes tamaños en el mismo cuarto ya que sus tasas de enfriamiento serán diferentes.

Hielo en la unidad de evaporación aísla el mecanismo de refrigeración.

- Se debe derretir y quitar el hielo del serpentín de evaporación a intervalos regulares.
- Excesiva formación de hielo, que necesita descongelamiento frecuente, puede evitarse al:
 - no sobrellenar el cuarto frío;
 - cerrando la puerta;
 - reparando aislamientos dañados;
 - trapeando toda el agua durante el proceso de limpieza.

Fuente: adaptado del Departamento Nacional de Agricultura (Sudáfrica), 2000.

No se debe llenar el cuarto frío más de lo especificado por el fabricante y se deben dejar espacios entre las canales para que circule el aire frío. De otra manera el enfriado será ineficiente y la superficie de la canal permanecerá mojada favoreciendo el rápido crecimiento bacteriano.

Una vez lleno el cuarto debe cerrarse y no abrirse seguido para evitar subidas repentinas de temperatura. Al vaciarse, se debe lavar completamente antes de volverse a llenar. El personal que maneja las canales durante las maniobras de llenado y vaciado, debe seguir reglas estrictas de higiene personal y vestimenta y debería manipular las canales lo mínimo posible.

Mercadeo de carne bajo refrigeración

La carne enfriada debe mantenerse fría hasta que sea vendida o cocinada. Si se rompe la cadena de frío, hay condensación y los microbios crecen rápidamente. Se aplican las mismas reglas de no sobrellenar, dejar espacio para la circulación del aire, abrir las puertas lo mínimo posible y de observar los más altos estándares de higiene al manejar la carne.

Una temperatura ideal de almacenamiento es justo sobre la temperatura de congelación, la cual es $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ para tocino debido a la presencia de sal). La vida de anaquel esperada por el Instituto Internacional de Refrigeración de varios tipos de carne se presentan en la Tabla 9.4. Bajo condiciones comerciales la carne es raramente mantenida de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que el tiempo real es menor que el esperado (Tabla 9.5). El tiempo también se reduce si la RH es mayor a 90 por ciento.

TABLA 9.4 Vida de almacén esperada para diferentes tipos de carne bajo refrigeración

Tipo de carne	Vida de almacén esperada a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Res	hasta 3 semanas (4–5 con higiene estricta)
Terñera	1–3 semanas
Cordero	10–15 días
Cerdo	1–2 semanas
Asaduras comestibles	7 días
Conejo	5 días
Tocino	4 semanas (a $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Fuente: Instituto Internacional de Refrigeración, 2000

Se debe meter la carne al refrigerador inmediatamente al recibirse. Cualquier parte que muestre signos de hongos o baba bacteriana se debe cortar y destruir. Las manos se deben lavar completamente después de manejar esas partes y los cuchillos deben esterilizarse en agua hirviendo. Se debe limpiar el refrigerador completamente al encontrar carne así y debería ser limpiado en forma regular.

Las canales, cuartos y los grandes cortes no se deben cortar en porciones más pequeñas antes de lo necesario porque esto aumenta la superficie expuesta para que crezcan las bacterias. Las superficies recién cortadas están húmedas y ofrecen un mejor medio para el crecimiento bacteriano que superficies externas desecadas de cortes que se han almacenado por cierto tiempo.

Un termómetro preciso debe colocarse en el refrigerador y revisarse regularmente. La temperatura debería mantenerse en un rango estrecho (0 a $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Congelado

El objetivo del congelado es alargar la vida de anaquel de semanas a varios meses. El crecimiento bacteriano se para a temperaturas bajo $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Arriba de esa temperatura, la vida de anaquel de la carne se limita por las acciones de sus propias enzimas, que hacen que la grasa se ponga rancia. La máxima vida de anaquel a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ es:

- cinco meses para puerco;
- ocho meses para carne de ovino;
- diez meses para carne de res;

TABLA 9.5 Número de días necesarios para que olores desagradables y baba aparezca en la superficie de la carne bajo varias temperaturas de almacenamiento

Temperatura de almacén ($^{\circ}\text{C}$)	Tiempo de cortado (días)
0	20
5	10
10	5
15	5
20	3
25	2-3

Fuente: Departamento Nacional de Agricultura (Sudáfrica), 2000

Resumen

- Los principales objetivos del descuerado y manejo higiénico de la canal son:
 - prevenir contaminación de las partes comestibles de la canal con material de cuero/piel y con los contenidos de los órganos internos;
 - inhibir el crecimiento microbiano en las superficies de la canal o de la carne;
 - eliminar cualquier canal o sus porciones que se consideran no aptas para el consumo humano.
- El equipo básico para el descuerado debería incluir suministros para limpieza y esterilización de todas las herramientas (cuchillos, sierras, cuchillas), equipo y superficies de trabajo.
- Los trabajadores deberían recibir ropa protectora limpia y tener lavabos para lavarse las manos durante y entre operaciones.
- Los procedimientos de descuerado deberían evitar la contaminación directa o indirecta del cuero a la canal.
- La evisceración debería prevenir el escurrido de los contenidos de órganos sobre la canal, la contaminación de canal a canal y de la superficie de descuerado a la canal.
- La limpieza debería ser hecha para quitar las partes dañadas y sucias y estandarizar la apariencia de las canales. Las partes enfermas no deberían ser eliminadas hasta ser vistas por un inspector.
- El lavado de las canales debería ser hecho para quitar lo sucio visible y no como sustituto del descuerado higiénico. Las canales deberían lavarse tan poco como sea posible para evitar/reducir la diseminación de contaminación de puntos individuales hacia áreas mayores de la misma canal.
- Las canales deberían enfriarse tan pronto como sea posible después del lavado para acelerar el secado de la superficie y dificultar el crecimiento bacteriano.
- Las condiciones del refrigerador deberían ser tales que la temperatura del interior de la canal de 6–7 °C se logre en 28–36 horas para canales de bovinos, 12–16 horas de cerdos y 24–30 horas de ovinos.

Bibliografía

- FAO. 1991. Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing. FAO Animal Production and Health Paper 91 (available at <http://www.fao.org/DOCREP/004/T0279E/T0279E00.htm#TOC>).
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf).
- International Institute of Refrigeration. 2000. Recommendations for chilled storage of perishable products. 4th ed. Paris. 220 pp.
- National Department of Agriculture (South Africa). 2000. The slaughter and dressing process. In Meat inspectors manual: red meat. Pretoria (available at http://www.nda.agric.za/vetweb/Food%20Safety/FS_RM_Manual/04%20Slaughter%20and%20dressing.pdf).
- NZFSA. 2002. Industry standard 5: slaughter and dressing (available at <Http://www.nzfsa.govt.nz/animalproducts/meat/meatman/is5/is5.pf>).