

1. CAPÍTULO 1

1.1. Descripción de las operaciones del proceso productivo de la industria cárnica para porcinos

En la industria cárnica se pueden distinguir principalmente tres tipos de actividades:

- Sacrificio de los animales en mataderos
- Despique y porcionado de las canales en salas de despique
- Elaboración de productos cárnicos en plantas de fabricación

Los mataderos o rastros son los establecimientos donde se realiza la primera etapa de industrialización de la carne, donde se obtienen las canales o medias canales como producto acabado. Los productos finales obtenidos en el matadero se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Canales, medias canales y vísceras aptas para consumo humano
- Subproductos animales como el cuero, pelo, sangre, tripas y otras fracciones que pueden ser aprovechables en otras actividades industriales afines (alimentaria, farmacéutica, curtidos, entre otras).

A continuación se describe el proceso productivo desarrollado en los mataderos de tipo porcino (CAR/PL, 2006).

1.1.1. Recepción y estabulación

Una adecuada estancia de los animales previa a su sacrificio influirá en la calidad de la carne. El estrés del cerdo ante mórtem tiene, con demasiada frecuencia, repercusiones negativas en la calidad de la carne. Respecto a otro tipo de ganado, el porcino sí suele ser lavado en los establos para retirar la suciedad adherida a la piel (CAR/PL, 2006).

1.1.2. Aturdimiento y colgado

Los animales son conducidos desde los establos hasta la zona de aturdimiento. Previamente al degüello, los animales son aturdidos o anestesiados para producirles una inconsciencia inmediata (CAR/PL, 2006).

En el caso del porcino, suele utilizarse una descarga eléctrica de 280 V durante un segundo en pecho y espalda (SEMARNAT, 2004).

Después son colocados en una mesa para ser colgados. El desangrado posterior se ha de realizar durante los 20-60 segundos posteriores al colgado antes de que el animal recupere la consciencia (CAR/PL, 2006).



Figura 1.1 Recepción de porcinos (PROARCA, 2004)

1.1.3. Desangrado

El degüello del animal se realiza mediante una incisión horizontal a la altura del cuello con la finalidad de seccionar la yugular. Los utensilios de trabajo utilizados (un cuchillo por animal) se depositan en dispositivos esterilizadores después de cada uso.

Parte de la sangre se puede recoger para su posterior aprovechamiento como subproducto, de tal forma que la calidad higiénica con la que ha sido recogida determina en gran medida sus posibilidades de aprovechamiento posterior.

El desangrado vertical es el método clásico que permite recoger la sangre mientras el animal se va desplazando por la zona de desangrado. Presenta un grave riesgo de que la sangre pueda contaminarse por la caída de heces, orina, suciedad o contenido gástrico.

En el desangrado horizontal, el animal (generalmente porcino) se coloca en horizontal y perpendicularmente a la línea de transporte, de forma que la zona donde se ha realizado el corte (desangrado) queda separada del resto del animal, recogándose la sangre de una forma más higiénica que en el caso anterior.

En este sentido, además de los métodos de desangrado vertical y horizontal, para el porcino se utiliza un cuchillo succionador donde la sangre es bombeada directamente desde el animal a un depósito de recogida acondicionado térmicamente, lo que permite recoger la sangre sin contaminaciones intermedias. Esto da lugar a que la sangre pueda ser aprovechada posteriormente para consumo humano (CAR/PL, 2006).

1.1.4. Escaldado

Con esta operación se persigue la fácil retirada de los pelos de la piel. Para ello, se introducen los animales colgados en tanques de escaldado con agua caliente a 60-62 °C durante 5-6 minutos. El contacto del animal con el agua puede ser por inmersión o mediante duchas, donde el agua se proyecta sobre las canales a través de boquillas difusoras colocadas a lo largo de todo el túnel de escaldado. En el caso de la inmersión, se aporta el agua que se va perdiendo o arrastrando con los animales. En el segundo caso, se puede llegar a cierto grado de reutilización del agua usada.

Una variante de estos sistemas es el escaldado con vapor, donde las canales se introducen igualmente en un túnel donde las boquillas difusoras inyectan vapor. Un sistema de agua fría reduce la temperatura hasta los 63-64 °C, provocando la condensación del vapor en forma de gotitas de agua caliente finamente pulverizadas que caen sobre la superficie de los cerdos y provocan el efecto de escaldado (CAR/PL, 2006 y COFEPRIS, 2006).



Figura 1.2 Tanque de escaldado (PROARCA, 2004)

1.1.5. Depilado / Flagelado

Una vez escaldado el animal, éste se introduce en la máquina de depilado, que posee unos rascadores o cilindros rotatorios con dedos de caucho que, al girar, arrancan la mayor parte del pelo por fricción (CAR/PL, 2006).



Figura 1.3 Depilado de porcinos (El informador, 2010)

1.1.6. Flameado / Chamuscado

Después del depilado, se somete al animal a un proceso de chamuscado, generalmente de forma automática en túneles, con objeto de, por un lado, eliminar aquellas partes de la piel que no han sido retiradas en la operación anterior y, por otro, destruir las bacterias presentes en la piel para favorecer la posterior conservación de la canal.

Normalmente, se utilizan túneles con quemadores de propano en su interior, que se ponen en funcionamiento de forma intermitente durante el paso de los animales y que envuelven completamente la canal durante algunos segundos (CAR/PL, 2006).

Con un lavado posterior se completa la limpieza y retirada de cualquier tipo de resto que haya podido quedar de las etapas anteriores. Suele hacerse con agua a cierta presión.

1.1.7. Evisceración y corte de cabeza y patas

La evisceración debe hacerse en el menor tiempo posible desde la muerte del animal. Es una operación crítica desde el punto de vista higiénico. Los utensilios, las manos del manipulador, los cortes y rupturas del intestino, tracto intestinal, pueden ser causas y origen de contaminaciones microbianas de la carne.

Se procede a la retirada de las vísceras blancas y rojas, que son colocadas en bandejas que se trasladan simultáneamente con la canal para una posterior inspección veterinaria. Las vísceras blancas se destinan a la zona de tripería, donde son lavadas y acondicionadas para su posterior valorización, generalmente la fabricación de suturas o productos cárnicos (CAR/PL, 2006).

1.1.8. Corte de la canal / Esquinado

Una vez que los animales están eviscerados, se procede a dividirlos en dos canales mediante un corte longitudinal por la columna vertebral con una sierra circular (CAR/PL, 2006).

Obtenidas las medias canales, se procede a su limpieza con agua fría a cierta presión para retirar restos de huesos, sangre, etc., y reducir en la medida de lo posible la contaminación bacteriana superficial.



Figura 1.4 Corte de la canal (SAGARPA, 2009b)

1.1.9. Oreo refrigerado

El oreo consiste en reducir la temperatura de la canal lo más rápidamente posible, operación que se realiza normalmente en dos fases. En la primera fase, las canales se introducen en cámaras de refrigeración a baja temperatura (-3 y 0 °C), con el objetivo de reducir rápidamente el calor corporal de

las canales, que en ese momento es de unos 40 °C. Después de una o dos horas, las canales son almacenadas en cámaras a una temperatura de entre 0 y 4 °C (segunda etapa), donde permanecerán hasta su posterior comercialización. En este punto, las canales o medias canales refrigeradas pueden ser congeladas durante un tiempo variable, enviadas directamente a expedición y al mercado consumidor, o bien ser destinadas a las salas de despiece (CAR/PL, 2006).

1.1.10. Despiece

En las salas de despiece, las medias canales procedentes del matadero son deshuesadas y divididas en partes más pequeñas, según las necesidades de los clientes o del producto cárnico a elaborar posteriormente (CAR/PL, 2006). El despiece se realiza en una sala refrigerada con una temperatura no mayor a los 10 °C.



Figura 1.5 Sala de despiece (PROARCA, 2004)

1.1.11. Refrigeración / Congelación de piezas

Al igual que las canales, en función de si su envío al mercado es inmediato o a medio plazo, las piezas pueden ser refrigeradas o congeladas. En otros casos, tanto refrigeradas como congeladas, el destino de las piezas puede ser las industrias de elaborados cárnicos (CAR/PL, 2006).

1.1.12. Procesos secundarios

El caso de estudio, tiene el objetivo de ser una planta tipo inspección federal (TIF), en esta clase de establecimientos se desarrollan procesos secundarios. Por ejemplo, la cabeza, cuero, grasa, codillo,

hueso de la cola, unto, recorte, hueso de cabeza de lomo y riñón son colectados, empacados a granel, pesados, etiquetados, flejados y por último almacenados en cuartos fríos, para después ser enviados al cliente.

El hueso de fémur se recolecta, se le quitan los pedazos de carne y se empaca a granel, se fleja, pesa y etiqueta para ser almacenado en cuartos fríos y después venderse.

En el proceso de sazonado las piezas de carne congelada se muelen y mezclan con el sazón, se embolsan, pesan y se pre-empacan al vacío, para finalmente pasar a etiquetado, empacado, flejado y almacenado temporalmente hasta ser vendido. Las partes sazonadas son de espaldilla y jamón (KOWI, 2004).

En la Figura 1.6 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo desarrollado en los mataderos de tipo porcino.

1.2. Normas generales para el desarrollo de un rastro tipo Inspección federal (TIF)

A continuación se mencionan las normas oficiales mexicanas que aplican en plantas TIF.

1.2.1. Norma oficial mexicana NOM-004-ZOO-1994

Esta Norma tiene por objeto establecer las bases para la detección y el control de residuos tóxicos en tejidos alimenticios primarios de origen animal y es aplicable a la carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos, provenientes de establecimientos de sacrificio ubicados en el país o de una planta aprobada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, cuando éstos sean de importación (SAGARPA, 1994a).

1.2.2. Norma oficial mexicana NOM-008-ZOO-1994

Tiene por objeto establecer las especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.

Los apartados que se describen en la norma referentes a plantas TIF, son los siguientes: documentación y planos con que deberá contar el establecimiento; diseño y construcción; iluminación, ventilación y refrigeración.

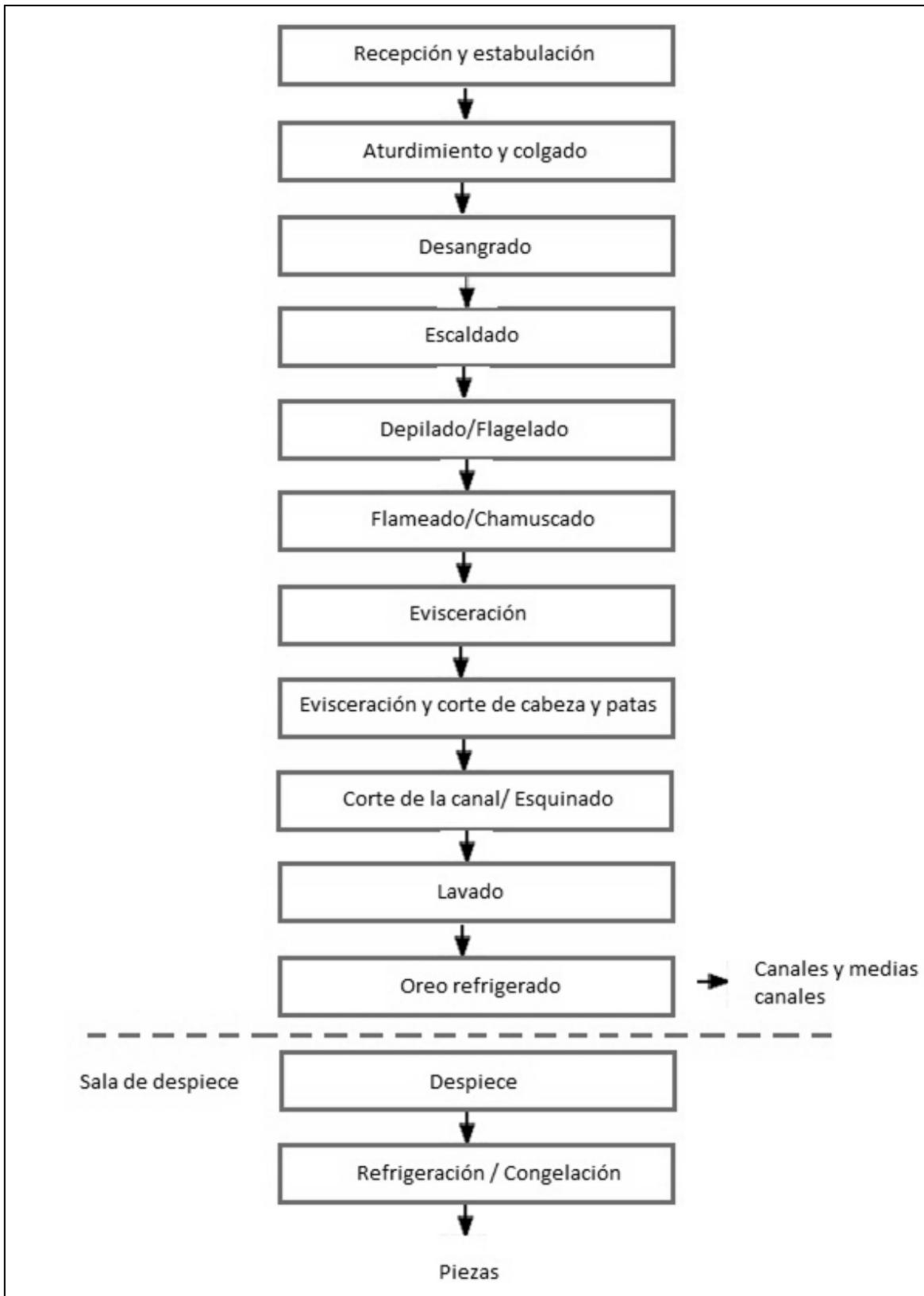


Figura 1.6 Diagrama de flujo para el proceso productivo para porcino (CAR/PL, 2006)

Además del equipo e instalaciones de las áreas de elaboración de productos; facilidades para el lavado de manos, esterilizadores, bebederos, mangueras y áreas de sanitización; procesado de productos comestibles; equipo e instalaciones para establecimientos de sacrificio; instalaciones sanitarias para los empleados; oficina para el médico veterinario oficial; código de colores para tuberías; instalaciones requeridas para el sacrificio de bovinos, ovinos, caprinos, becerros, equinos, aves y porcinos; abastecimiento de agua, drenaje y sistema de disposición de desechos y aguas residuales. El último punto es de interés para el caso de estudio y en él se menciona lo siguiente (SAGARPA, 1994b):

- Para el abastecimiento de agua potable, el de los sistemas públicos será aceptable para el abastecimiento de las plantas, además de asegurar un suministro continuo de agua potable.
- El establecimiento contará con líneas de agua caliente, fría y de vapor. El agua debe distribuirse por toda la planta en cantidad suficiente, con el equipo que garantice una presión constante para asegurar la limpieza de las instalaciones, equipo y producto.
- Las líneas de drenaje de los excusados y de los mingitorios no deberán conectarse con otras líneas de drenaje dentro de la planta ni descargar en trampas de recuperación de grasas.
- Para evitar la contaminación, todos los desechos fecales y aguas residuales de los establecimientos deberán sujetarse a lo que establezcan las disposiciones y autoridades competentes.
- Los materiales de desecho como contenidos estomacales, cerdas, sangre y estiércol de los corrales o corraletas, se eliminarán mediante un sistema aprobado por las autoridades correspondientes, que contemplen tratamientos que garanticen su inocuidad al ambiente.

1.2.3. Norma oficial mexicana NOM-009-ZOO-1994

Esta norma tiene por objeto, establecer los procedimientos que deben cumplir los establecimientos destinados al sacrificio de animales y los que industrialicen, procesen, empaquen, refrigeren productos o subproductos cárnicos para consumo humano, con el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico-sanitaria.

Es aplicable a todos los establecimientos que se dedican al sacrificio de animales para abasto, así como frigoríficos, empacadoras y plantas industrializadoras de productos y subproductos cárnicos (SAGARPA, 1994c).

1.2.4. Reglamento para la industrialización de la carne

Este reglamento aún cuando fue publicado en el diario oficial en el año de 1950 es considerado como un documento de normatividad sanitaria relacionado con el tema de rastros tipo inspección federal.

Está integrado por 16 capítulos y a continuación se menciona cada uno de ellos.

En el capítulo primero se definen las palabras que en el reglamento se van a mencionar constantemente y que tienen una connotación específica; el capítulo segundo se denomina instalación, funcionamiento e inspección; de las condiciones esenciales para todo establecimiento es el título tercero; la inspección del ganado en pie trata el capítulo cuarto. El capítulo quinto se titula de la inspección post-mortem; el capítulo sexto, del destino de las canales, partes y órganos enfermos; del uso de preservativos y conservadores permitidos es el tema que trata el capítulo séptimo; el capítulo octavo se denomina manejo, tratamiento y destino de los animales muertos, canales, sus partes y productos decomisados; el capítulo noveno se llama tratamiento o destrucción de carne con triquina y de sus productos que la contengan. El capítulo décimo se titula del uso de sellos, marcas, rótulos o etiquetas en la identificación de la carne y sus productos; el capítulo undécimo de la re-inspección de los establecimientos; transporte y conducción es el título del capítulo décimo segundo. El capítulo décimo tercero se nombra de la importación; el capítulo décimo cuarto se titula de la exportación; el capítulo décimo quinto se titula inspección y manipulación de la carne de equino y sus productos; el capítulo décimo sexto incluye las sanciones (Jaimes, 2005).