



Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División De Ciencias Biológicas Y De La Salud
Departamento De Producción Agrícola Y Animal
Licenciatura En Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Informe Final del Servicio Social

**Participación en las actividades de control sanitario
en el proceso de sacrificio de animales de abasto**

Presentador de Servicio Social:

Daniela Hernández Lucio

Matricula: 2183027234

Asesor interno:

DR. Chamorro Ramírez Francisco
Héctor

No. económico: 32000

Firma:

Asesor externo:

M.V.Z Rangel Medina José Luis

Céd. Prof. 4945369

Firma:



Rastro Municipal TIF 412 sobre Carretera a Chichimequillas, km. 8.5 S/N,
San José el Alto, Delegación Epigmenio González, Querétaro Qro.

Fecha de inicio y terminación:

Del 18 de marzo del 2024 al 18 de septiembre del 2024.

INTRODUCCIÓN

La inocuidad se refiere a la capacidad de un alimento de no causar daño a la salud de quienes lo consumen, evitando la presencia de contaminantes químicos, físicos o biológicos (SENASICA, 2019). Esto es de gran relevancia, ya que la contaminación de alimentos puede provocar enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs), las cuales representan un riesgo significativo para la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año alrededor de 600 millones de personas en el mundo contraen alguna ETA, y 42 mil de ellas fallecen. En México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) reportó en 2022 más de 3.4 millones de casos de enfermedades infecciosas intestinales, de los cuales 23 mil correspondieron a intoxicaciones alimentarias bacterianas (INAPAM, 2023).

El Sistema Tipo Inspección Federal (TIF) en México garantiza la inocuidad de los productos cárnicos, ayudando a prevenir las ETAs. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA), a través de SENASICA, otorga la certificación TIF a los establecimientos que cumplen con los estándares de higiene y calidad sanitaria en instalaciones, maquinaria y producción, conforme a la normativa vigente (PROFECO, 2019), que incluye la Ley Federal de Sanidad Animal y su Reglamento, la NOM-008-ZOO-1994, la NOM-009-ZOO-1994 y la NOM-033-SAG/ZOO-2014 (OCETIF, 2022). Además, estos establecimientos deben implementar programas de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para identificar y controlar riesgos en la cadena de producción de alimentos (DIGIAAP, 2020a). Esto asegura que los productos sean seguros desde su origen hasta el consumidor final, facilitando su comercialización tanto en el mercado nacional como internacional, ya que solo los establecimientos TIF pueden exportar (SENASICA, 2023).

El Sistema TIF incluye, además de los establecimientos certificados, a la Secretaría y a los Médicos Veterinarios Responsables Autorizados en la materia (MVRATIF) (SENASICA, 2023), quienes emplean el Sistema Informático de Supervisión (SIS). Este sistema establece los lineamientos que el personal veterinario y los supervisores deben seguir para asegurar la inocuidad del producto.

Existen cuatro tipos de establecimientos TIF: de sacrificio, corte y deshuese, frigoríficos y de transformación (PROFECO, 2019). Un ejemplo es el Rastro Municipal de Querétaro TIF 412, dedicado a la matanza de ovinos, bovinos y porcinos, ubicado en la Carretera a Chichimequillas, km. 8.5 S/N, San José el Alto, Delegación Epigmenio González, Querétaro, Qro.

Considerando lo anterior, y que en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco una de las formas de realizar el servicio social mediante actividades relacionadas con la profesión (Consejo Divisional de CBS, 2022), el presente informe tiene como objetivo describir las actividades realizadas en el Rastro Municipal de Querétaro TIF 412. Del mismo modo, se abordarán los procedimientos implementados en el rastro en términos de sanidad, bienestar animal y control de calidad, destacando la importancia de la inspección y certificación como pilares para garantizar la inocuidad de los productos.

MARCO INSTITUCIONAL

Al ser un establecimiento que cuenta con certificación TIF, el Rastro Municipal de Querétaro TIF 412 está sujeto a la regulación de la Secretaría de agricultura (SENASICA, 2023). Por otro lado, brinda un servicio público bajo la responsabilidad del Ayuntamiento Municipal, de acuerdo con lo establecido en la sección III del artículo 115 de la Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos de 1917.

En este sentido, el Municipio de Querétaro, es un organismo público que tiene como visión hacer de Querétaro un mejor lugar para vivir, así mismo, la misión de transformar las condiciones de vida de la gente. A través de la Secretaría de Servicios Públicos Municipales se realiza la planeación, ejecución, administración y control de los servicios públicos que requiera la población del Municipio de Querétaro. Entre estos servicios se encuentra el Rastro TIF Municipal, el cual se compone de un equipo de herramientas especializado que, junto con el personal y los servicios adicionales, comprenden los elementos básicos para la generación de productos cárnicos inocuos (Municipio de Querétaro, 2019).

OBJETIVO GENERAL

Colaborar en el monitoreo y verificación de controles sanitarios en el área de calidad del Rastro Municipal de Querétaro TIF 412.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Monitorear y verificar el bienestar animal, POES, higiene del personal, BPM, condiciones sanitarias de vehículos que transporten el producto.
- Realizar el registro de información del proceso de verificación de controles sanitarios.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el servicio social en el Rastro Municipal de Querétaro TIF 412, primero se tomó una capacitación sobre los controles sanitarios aplicados en el establecimiento. Durante esta formación, se revisaron y analizaron planes, programas, manuales y normas, para, posteriormente, aplicar el conocimiento adquirido y realizar el registro de las actividades en los formatos correspondientes.

Durante la estancia en el rastro, además de participar en las actividades mencionadas en los objetivos específicos, también se colaboró en otros controles sanitarios, tanto del Área de Calidad, como del Área de Médicos Veterinarios Responsables Autorizados Tipo Inspección Federal, siempre tomando en cuenta que estos tuvieran relación con los objetivos de formación del plan de estudios de la carrera de medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAM Xochimilco.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Monitoreo y verificación del cumplimiento del bienestar animal (BA) desde el desembarque hasta la matanza

El bienestar animal es fundamental en todas las etapas del proceso, ya que no solo cumple con la NOM-051-ZOO-1995 (en cuestiones de manejo y arreo) y el manual SIS (COD 06) (DIGIAAP, 2023), sino que también influye en la calidad del producto final; un manejo adecuado reduce el estrés en los animales, disminuye la incidencia de lesiones y mejora la eficiencia del proceso. A continuación, se describen las actividades realizadas en relación con el bienestar animal:

Monitoreo del BA en el desembarque y en la estancia en corrales

Se verificó que el transporte cumpliera con las condiciones adecuadas en cuanto a piso, techo, paredes, cama y densidad de carga, conforme a lo establecido en el “Programa de Bienestar Animal” (COD 06, del SIS) (DIGIAAP, 2023) y en el “Manual para la Verificación del Bienestar Animal en Establecimientos Tipo Inspección Federal” (DIGIAAP, 2020b). Las especificaciones son las siguientes: bovinos de 360 kg: 0.95 m², 454 kg: 1.1 m², 545 kg: 1.35 m², 635 kg: 1.7 m²; porcinos de 100 kg: 0.45 m², 110 kg: 0.5 m²; y ovinos de más de 55 kg: 0.3 m². Estos datos, junto con el número de animales y el Certificado Zoosanitario de Movilización o el Aviso de Movilización Pecuaria, se registraron en el formato "Verificación de transporte".

Adicionalmente, en el formato "Evaluación de manejo en desembarque y conducción a corrales" se documentaban la marca del animal, el lote, el tiempo de descarga, la adecuación de los instrumentos utilizados, la presencia o ausencia de gritos o golpes por parte del arreador, vocalizaciones de los animales, resbalones, caídas, el número de animales que se negaban a avanzar, así como la presencia de animales lisiados, con lesiones o traumatismos, y la matanza de emergencia, si fuera necesaria.

Antes de que los animales ingresaran al corral, se verificaba que tuvieran acceso a agua limpia y fresca, y que el corral estuviera en condiciones óptimas, limpio y libre de objetos que pudieran causarles daño. Una vez en los corrales, se realizaban rondines para evaluar su estado durante el periodo de descanso, el cual, según la NOM-009-ZOO-1994, es de 24 a 72 horas para ovinos, de 12 a 24 horas para porcinos, y de al menos 3 horas para otros animales. En caso de que la distancia recorrida fuera menor a 50 km, el tiempo de descanso podía reducirse a la mitad.

Monitoreo del BA en el arreo hacia la planta de proceso

Se verificó que el arreo hacia la planta en las tres especies se realizara con instrumentos adecuados y sin gritos, chiflidos ni golpes. En ovinos y porcinos, no se permitía el uso de la chicharra (bastón eléctrico), mientras que en bovinos solo estaba permitido en animales de más de 500 kg que se negaran a avanzar. El bastón debía aplicarse en los cuartos traseros por no más de un segundo y de manera espaciada, según la NOM-033-SAG/ZOO-2014.

Los resbalones, caídas, animales que se rehusaban a avanzar, lisi)ados o con traumatismos se registraban en el formato "Verificación del manejo en conducción a la planta de arreo", junto con el número de arreadores y animales evaluados.

Adicionalmente, se monitoreó el arreo de cerdos hacia el restrainer, con especial atención en su bienestar. Los cerdos se evaluaron en grupos de cinco hasta completar 35 animales. Los criterios incluyeron: baño ante mortem (adecuado/no adecuado), gritos durante el manejo (sí/no), golpes, empujones y jalones (sí -número-/no), número de resbalones y caídas. Estos mismos criterios se aplicaron si había animales caídos.

En el formato de monitoreo se registraron los nombres de los arreadores, si usaban instrumentos de manejo (sonajas), la fecha, hora de inicio y fin del monitoreo, junto con el nombre del monitor y la firma del verificador. Si se presentaba aglomeración en el área de baño ante mortem o en la manga de manejo, se anotaba en el apartado de observaciones, donde también se registraba el nombre del arreador que gritaba, golpeaba o jalaba a los animales.

Monitoreo del BA durante el aturdimiento

Se monitoreó que el aturdimiento y matanza de bovinos, ovinos y porcinos se realizara conforme a la NOM-033-SAG/ZOO-2014, evaluando el 10% de los animales destinados a matanza en cada línea. La muestra se dividió en tres momentos: inicio, intermedio y final del proceso. Para verificar la correcta insensibilización, se siguieron los signos establecidos en la norma.

En la línea de bovinos y ovinos, se revisó el pistolete antes de iniciar. Si no estaba en condiciones adecuadas, se notificaba al personal de mantenimiento; de lo contrario, se procedía. Se comprobó que el disparo se realizara en el punto correcto y que el tiempo entre el disparo y el desangrado no superara los 60 segundos en bovinos y 30 segundos en ovinos. Se registraban los datos del disparo (correcto/incorrecto), la insensibilización (adecuada/inadecuada), el desangrado (adecuado/inadecuado), la hora de inicio, el nombre del encargado, el número del animal, la fecha, el nombre del monitor y la firma del verificador en el formato correspondiente.

En la línea de porcinos, se usaba electroaturdimiento. El personal de mantenimiento medía el voltaje y amperaje (127-240 V, 0.7-1.5 A) antes de iniciar, y si los valores no eran correctos, se realizaban acciones correctivas. Se registró el punto de aturdimiento (adecuado/inadecuado), el tiempo entre el aturdimiento y desangrado (máximo 20 segundos), la insensibilización, el desangrado, y el manejo desde el desangrado hasta el izado, junto con el nombre del encargado, la fecha, el nombre del monitor y la firma del verificador.

En cualquier línea, si la insensibilización era inadecuada, se aplicaba una acción correctiva inmediata (COD 06: D1, del SIS) (DIGIAAP, 2023), que incluía una segunda insensibilización antes de realizar el corte en yugulares y carótidas, lo cual también se registraba en el formato.

BA en la inspección de las canales

El COD 06:C3 del SIS indica que, como parte de la verificación del BA, se debe de evaluar las canales como indicador de bienestar animal en busca de contusiones, lesiones, u otro indicador en la carne y sus productos (DIGIAAP, 2023). Tomando como referencia lo anterior y el “Programa de Bienestar Animal” del rastro, se realizó la inspección visual del 10% de las canales para determinar la presencia, o ausencia, de hematomas, facturas o cualquier otra lesión en la canal que indicara un compromiso del bienestar animal. En este caso, el número de la canal, la localización y el tipo de lesión se registraron en el formato “Evaluación de BA en canales”, mismo que debía estar fechado, con el nombre de quien realizó el monitoreo y la firma de quién realizó la verificación de la actividad.

Verificación de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (POES)

Los POES son esenciales para garantizar la inocuidad y calidad en la industria alimentaria, ya que previenen la contaminación y aseguran un entorno higiénico en las áreas de trabajo. Como lo establece el código SIS (COD 01: B2) (DIGIAAP, 2023), la verificación de POES en cámaras, andenes y en las tres líneas de proceso (ovinos, bovinos y porcinos) se llevó a cabo por parte del personal de calidad. La inspección visual, apoyada con linterna, permitió identificar desviaciones que fueron registradas en los formatos correspondientes: "POES de cámaras y andenes" y en "POES pre operativo" de cada línea.

En cámaras y andenes, el personal asignado realizó los POES correctivos utilizando tres garrafas con fibra, jabón y agua: una para superficies de contacto, otra para superficies de no contacto y una tercera para coladeras. En las líneas de proceso, también se verificó que los POES pre operacionales se ejecutaran adecuadamente, y en caso de encontrar desviaciones, como suciedad en equipos o instalaciones, el personal operativo realizaba las acciones correctivas correspondientes con dos garrafas: una para superficies de contacto y otra para las de no contacto. Una vez que se terminaba de liberar, se daba aviso a los MVRATIF para que autorizaran la sanitización o para que ellos liberaran (si así lo indicaba la Forma 01 del SIS) y, posteriormente, se sanitizara.

Además, el POES operacional (en las líneas) se realizó a las tres horas del inicio del proceso o tras pausas mayores a 20 minutos. En este sentido, en la máquina de tripas de la línea de porcinos, se realizó un POES operativo a las dos horas del inicio del proceso. Durante esta actividad, se verificó, conforme a lo establecido en COD 01: B3 del SIS (DIGIAAP, 2023), que se siguieran los procedimientos establecidos, a saber: retirar sólidos, enjuagar con agua, aplicar vapor en superficies de contacto y utilizar hipoclorito de sodio (100-200 ppm) o ácido peracético (120-160 ppm) en superficies donde no alcanzara el vapor.

Las acciones correctivas se ejecutaron conforme al COD 01: C1 del SIS (DIGIAAP, 2023) y, tanto el cumplimiento de la actividad, como las desviaciones y las acciones correctivas, se registraron en el formato correspondiente (POES pre operacional, operacional o de cámaras

y andenes), el cual, según el CO 01: D1, del SIS, debía estar firmado, fechado y con la hora de realización de la actividad *in situ* (DIGIAAP, 2023).

Por otro lado, para la validación de los POES en la línea, se realizó una prueba mensual de bioluminiscencia por parte de Diken™ en tres superficies de contacto, con el objetivo de evaluar la eficacia de los procedimientos, según lo estipula el COD 01: B5 del SIS (DIGIAAP, 2023). Los resultados menores a 3.0 RLU se consideraban aceptables; si se superaba este valor, era necesario identificar la causa raíz. Para ello, se llevaron a cabo acciones como la observación de la aplicación de POES (así como el registro de fallas en su implementación) y la verificación de la concentración de jabón y sanitizante mediante titulaciones. Una vez que se identificó la causa raíz, se ejecutaron las acciones correctivas correspondientes.

Monitoreo de higiene del personal y de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM y la higiene del personal son pilares fundamentales en la industria alimentaria para garantizar la inocuidad de los productos y evitar riesgos de contaminación. Estas prácticas no solo aseguran que los alimentos se procesen en condiciones higiénicas, sino que también protegen la salud del consumidor al prevenir la presencia de microorganismos dañinos. El cumplimiento de las BPM y la correcta higiene del personal ayudan a mantener un ambiente de trabajo seguro, reduciendo la posibilidad de contaminación cruzada entre las distintas áreas de producción.

Durante el proceso de faenado, se realizó el monitoreo del cumplimiento de las BPM e higiene del personal (COD 05: A12 del SIS) (DIGIAAP, 2023). Se evaluó que el personal cumpliera con los siguientes criterios: uniforme limpio, uso correcto de cofia, cubrebocas o escafandra, limpieza y esterilización constante de herramientas (cuchillo, gancho, chaira y porta chaira), ausencia de accesorios o maquillaje, uso de tapete sanitario, lavado frecuente de manos y enjuague de mandil, y prevención de la contaminación cruzada mediante control de tráfico, asimismo, que no ingresara bebidas o comida a la línea. Además, si durante el proceso las herramientas, equipo o instalaciones se contaminaban (ej. contenido ruminal en la sierra cortadora de esternón) o si las herramientas caían al suelo, se enjuagaban y esterilizaban (con agua a 82.5 °C, según la NOM-008-ZOO-1994) o sanitizaban con hipoclorito de sodio (100-200 ppm) o ácido peracético (120-160 ppm). De igual forma se monitoreaba que el personal designado a víscera verde no transitara por otras áreas, ya que eso podría ocasionar contaminación cruzada; que el producto o subproducto no tuviera contacto con el suelo y, en caso de que esto sucediera, que se aplicaran las acciones correctivas (sanitización); que se mantuvieran las áreas de trabajo lo más limpias posibles y que no se manejaran productos como jabón o aceite durante el proceso, ya que eso podía contaminar el producto o subproducto.

En la aduana sanitaria, se verificó que el personal realizara un adecuado lavado de botas y manos, portara uniforme limpio, utilizara correctamente cofia, cubrebocas o escafandra, evitara accesorios o maquillaje y mantuviera las uñas cortas y limpias.

En los casilleros, se monitoreó semanalmente que el personal no guardara alimentos, bebidas, productos químicos u objetos no permitidos. Este control se registró en el formato “Registro de monitoreo de casilleros” y se realizó conforme al “Procedimiento para el Control de Artículos Personales y Uso de Casilleros (BPM)” del COD 05: A12 del SIS (DIGIAAP, 2023).

Los resultados de estas evaluaciones, junto con las desviaciones y acciones correctivas, se registraron en el formato correspondiente, el cual debía ser firmado y fechado según lo establecido en el COD 05: C9 del SIS (DIGIAAP, 2023).

Control y registro de temperaturas de canales, subproductos y cámaras de refrigeración.

La NOM-008-ZOO-1994 establece que las cámaras de refrigeración deben de tener una temperatura de 0 a 4 °C, además, el COD 05: B4 del SIS (DIGIAAP, 2023) establece que la temperatura de los equipos de refrigeración debe de ser registrada adecuadamente en los formatos de monitoreo, mismo que debe estar firmado, fechado, describir la causa de la desviación (si la hubiera) y su acción correctiva. Con base en ello, y tomando como referencia el “Procedimiento de monitoreo de temperaturas en cámaras” (COD 05: A3) (DIGIAAP, 2023), se realizó el monitoreo diario del registro de temperaturas de las cámaras y del producto/subproducto que realizaba el personal de mantenimiento cada dos horas, en este sentido, se revisaba que el formato estuviera llenado con los datos adecuados y que se realizara la actividad a tiempo.

Por otro lado, se llevó a cabo el registro de temperaturas de las cámaras, así como de los productos y subproductos, realizando las mediciones dos veces al día (una por la mañana y otra por la tarde). Se seleccionaron al azar cinco canales y una víscera por cámara, y se medía la temperatura con un termómetro calibrado. En las canales de bovino, la temperatura se tomaba en el pliegue entre el brazo y el pecho; en las de ovino, en el brazuelo; y en las de porcino, en el centro de la cabeza del lomo. Para las vísceras verdes, independientemente de la especie, la temperatura se medía en las áreas de mayor grosor; mientras que, en las vísceras rojas, se tomaba en las zonas de mayor grosor del corazón y el hígado. Para asegurar la inocuidad del producto y del subproducto, se medía primero la temperatura de las canales, luego la de las vísceras rojas y, finalmente, la de las vísceras verdes. Además, después de cada medición, el termómetro se sanitizaba con un aspersor manual.

La fecha, hora en la que se realizaba la actividad, número y temperatura de la cámara, especie, número de la canal, peso, temperatura del producto/subproducto, nombre y firma se registraban en el formato “Monitoreo de temperatura de canales”.

Inspección de vehículos que transportan productos.

La inocuidad en el transporte de productos de origen animal es fundamental para garantizar que lleguen a su destino en condiciones óptimas. A continuación, se detalla el procedimiento de inspección y sanitización del vehículo previo a la carga de canales y vísceras, clave para asegurar la calidad y seguridad de los productos y subproductos transportados.

Previo a la carga, se tomó la temperatura de las canales y vísceras (que no debía ser mayor a 4 °C, según la NOM-024-ZOO-1995) y se revisó que estas últimas estuviesen etiquetadas para, posteriormente, inspeccionar el vehículo. En el caso de vehículos pertenecientes a establecimientos TIF, se solicitó al encargado la constancia de sanitización del vehículo y de los contenedores. Luego, se midió la temperatura del vehículo con un termómetro calibrado para confirmar que no superara los 4 °C, como establece la NOM-024-ZOO-1995, ya que de esa forma se evita la proliferación bacteriana.

Se realizó una inspección visual de la caja del vehículo, usando una linterna para verificar su limpieza. Si se detectaron irregularidades, se realizaron acciones correctivas de inmediato para garantizar las condiciones higiénicas adecuadas. A continuación, se sanitizó la caja y los contenedores con ácido peracético (120-160 ppm) o hipoclorito de sodio (100-200 ppm), asegurando que los productos no tuvieran contacto con el piso y que se usara hielo apto para consumo humano. Para vehículos no provenientes de establecimientos TIF, se realizó una inspección visual de la misma forma y se verificó el uso de hielo apto, seguido por la sanitización del vehículo.

En ambos casos, se registró la información en el formato "Revisión del Transporte de Carga", incluyendo detalles como el tipo de carga (canales o vísceras), la especie, hora de sanitización, el responsable del vehículo, las placas, el usuario y si la carga tenía o no contacto con el suelo. Tras completar la inspección y sanitización, se autorizaba la carga; si durante la carga el producto o subproducto caía al suelo, se sanitizaba con ácido peracético (120-160 ppm) o con hipoclorito de sodio (100-200 ppm).

Finalmente, en el caso de vehículos TIF, se emitió una "Constancia de sanitización del transporte de productos cárnicos". Todo este procedimiento se llevó a cabo conforme al "Procedimiento de entrega de producto y subproducto" (COD 05: A9 del SIS) (DIGIAAP, 2023).

OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS RELACIONADAS A LOS CONTROLES SANITARIOS EN EL ÁREA DE CALIDAD

Monitoreo y verificación del punto crítico de control (PCC)

El plan HACCP es esencial en los establecimientos TIF, ya que, a través de él, se determina el PCC, mismo que resulta ser una etapa crucial en el proceso de producción donde se deben aplicar medidas específicas para prevenir, eliminar o reducir un peligro a un nivel aceptable. En el Rastro Municipal de Querétaro TIF 412, uno de los PCC es la sanitización de las

canales. Para ello, se preparó una solución de ácido peracético (120-160 ppm) o hipoclorito de sodio (100-200 ppm) y se midió la concentración con tiras reactivas. Los datos sobre la cantidad de solución preparada, litros de agua, mililitros de sanitizante y la hora de preparación se registraron en el formato “Monitoreo y Verificación de Desinfectante”, en el cual también se registró la hora de sanitización de la primera canal y, basándose en este dato, se verificó la concentración del sanitizante cada hora +/- 10 minutos. También se anotó la hora de sanitización de la última canal, así como de la víscera verde y roja, cabezas (si se separaron de la canal), patas y rabo (solo en bovinos). Además, se monitoreó que la aspersión de las canales y subproductos se realizara conforme lo indica el procedimiento.

En la línea de porcinos, existe, además, otro PCC: la sanitización por inmersión del intestino grueso; se tomó la temperatura del agua, que debía ser ≤ 10 °C. Luego, se preparó la solución y se verificó su concentración con tiras reactivas. La temperatura del agua, la hora de preparación, los litros de agua y los mililitros de sanitizante se registraron en el mismo formato. La solución de ácido peracético se reemplazó cada hora o cada cuatro inmersiones, mientras que la de hipoclorito de sodio se cambió cada media hora o cada dos inmersiones. También se anotaron la hora de retiro, el lote de subproducto sanitizado y la hora y concentración de las soluciones que se preparaban.

Para la validación del PCC se llevó a cabo el “Programa de análisis microbiológicos y residuos tóxicos de la carne” que corresponde al COD 04 del SIS (DIGIAAP, 2023), en el que se considera a *Escherichia coli* como microorganismo indicador de proceso (relacionado a las BPM) y a *Salmonella* spp. como microorganismo patógeno (su presencia indica que los POES son indeficientes), las pruebas para *E. coli* se realizaron mensualmente, mientras que las de *Salmonella* spp. fueron semestrales (marzo y septiembre). Para ello, se monitoreó que el personal del laboratorio autorizado tomara una muestra de 300 g de carne de canales con una temperatura de 0 a 4 °C del área del brazuelo o en la pared e la cavidad abdominal de las tres especies que se manejan en el rastro, los resultados registraron y analizaron para observar tendencias y ejecutar acciones correctivas (en caso de que los valores fuera superiores a los indicados en la NOM-210-SSA1-2014 y el la NOM-194-SSA1-2004).

Realizar el monitoreo, verificación y validación del PCC (de acuerdo con la frecuencia determinada por el establecimiento), además de cumplir con el COD 02: B1 y B3 del SIS (DIGIAAP, 2023), ayuda a garantizar que los productos de origen animal sean inocuos, puesto que se vigila que las medidas de control, en este caso para peligro biológico, se mantengan dentro de los límites establecidos. Además, llevar un registro detallado de todas las actividades relacionadas no solo cumple con las regulaciones sanitarias, sino que también protege la salud de los consumidores.

Evaluación visual de canales y vísceras

Para esta actividad se tomó una muestra del 10% de las canales, cabezas y vísceras procesadas, la cual se dividió en tres tiempos con la finalidad de abarcar todo el proceso: inicio, intermedio y final. Asimismo, se usó el equipo necesario: mandil limpio y sanitizado,

guantes y linterna. Es importante mencionar que, para revisar cualquier producto o subproducto, se realizó el lavado de manos como parte de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), garantizando así la inocuidad y evitando la contaminación cruzada.

Para la evaluación y verificación del acabado-detallado de bovinos y ovinos, se revisó que las cabezas estuvieran lavadas adecuadamente, sin exceso de sangre o pelo, sin cuernos, sin restos de piel con pelo, y con un correcto retiro de párpados, morro y labios. Además, debían de estar selladas, marcadas con el número de la canal correspondiente y etiquetadas con el lote correspondiente. Por otro lado, en las canales se evaluó que estuvieran numeradas, tuvieran un despielado adecuado, ausencia de cortes innecesarios y con tres sellos TIF en cada flanco a nivel de la pierna, costillar y brazuelo. En porcinos se evaluó que la cabeza no presentará párpados y tuviera depilado adecuado, que la canal tuviera un escaldado y depilado adecuado, retiro de pezuñas, ausencia de cortes innecesarios, presencia de seis sellos TIF (tres en cada flanco) y número de canal.

En caso de detectar desviaciones, tales como: despielado o depilado inadecuado, presencia de párpados y, en el caso de bovinos y ovinos, presencia de cuernos, morro y labios, se le pidió al personal de producción que realizara el trimeado de la zona y en el formato “Evaluación y verificación del acabado-detallado” se registró el número de la canal, la desviación y la acción correctiva.

Dentro de la inspección visual también se evaluó que la canal, así como los subproductos, estuviesen libres de alérgenos y/o contaminantes, a saber: bilis, leche, contenido gástrico o ruminal y heces. Estos dos últimos pueden contener cereales con gluten, por lo que se consideran parte del “Procedimiento de control y manejo de alérgenos” según lo establece el COD 05: A14 del SIS (DIGIAAP, 2023), en el que también se incluye la leche. Cuando se encontró contaminación o material extraño, se realizó el trimeado de la zona afectada y se sanitizó la canal con hipoclorito de sodio o ácido peracético. El número de la canal o el subproducto contaminado, el tipo de contaminante, la acción correctiva y el sanitizante empleado se registraron en el formato “Verificación Cero Tolerancia”, mismo que debía estar fechado y que además debía contener el nombre de quien realizó el monitoreo y la firma de quien realizó la verificación.

Actividades en las líneas de proceso

Antes de iniciar el proceso, se llevaron a cabo varias actividades cruciales para garantizar las BPM y la higiene del personal. Primero, se llenaron las jaboneras y se verificaron las temperaturas de los esterilizadores, que debían alcanzar al menos 82.5 °C conforme a la NOM-008-ZOO-1994. El tanque de escaldado debía estar entre 63 y 66 °C, mientras que la máquina peladora debía operar entre 60 y 65 °C. Cualquier desviación de estos rangos se reportaba a mantenimiento. Las temperaturas se monitorearon cada hora, conforme lo indica el “Procedimiento de monitoreo de temperaturas durante el proceso” (COD 05: A4 y COD 05: B4 del SIS) (DIGIAAP, 2023).

Se colocaron tapetes sanitarios con una solución de hipoclorito de sodio (100-200 ppm), cuya concentración se verificó con tiras reactivas. La misma concentración se aplicó para la solución de retiro de condensados. La solución para retiro de condensados también se preparó con esta concentración y ambos se cambiaron cada dos horas.

El cloro residual libre del agua se midió utilizando un test kit con 4 gotas de reactivo ortotolidina. La concentración debía estar entre 0.2 y 1.5 ppm, de acuerdo con la NOM-127-SSA1-2021. Si la concentración caía por debajo de 0.5 ppm, se notificaba al personal de mantenimiento. El monitoreo del cloro se realizó cada dos horas, y los resultados y acciones correctivas se registraron conforme al COD 05: B1 del SIS (DIGIAAP, 2023).

En la línea de ovinos, se preparó la solución sanitizante para el tirabuzón utilizando ácido peracético (120-160 ppm) o hipoclorito de sodio (100-200 ppm), que se cambió cada 40 minutos. También se colocaron aspersores con sanitizante en puntos estratégicos de cada línea de proceso para garantizar la eficacia de las BPM y el POES operativo.

Además, se revisaron las cámaras de refrigeración cada dos horas para evitar contaminaciones por condensados, siguiendo el “Procedimiento Control y eliminación de condensados” (COD 05: A18 y COD 05: B7 del SIS) (DIGIAAP, 2023).

La información obtenida, incluyendo temperaturas, concentraciones de soluciones sanitizantes, horarios de colocación de tapetes y aspersores, tiempos de revisión y retiro de condensados, así como la hora y el valor de la medición del cloro residual libre del agua, se registró en el formato “Registro y monitoreo de actividades previas y durante el proceso”.

Control de fauna nociva

Esta actividad contribuye a evitar la contaminación de los productos y subproductos, para ello se siguió lo indicado en el “Programa de control de plagas” que corresponde al COD 05: A9 del SIS (DIGIAAP, 2023) se realizó el recebado del cordón sanitario mensualmente, primero se inspeccionó la presencia de excretas de roedor y el desgaste del cebo para después colocar cebos nuevos (correctamente etiquetados) en las 67 estaciones indicadas en el croquis usando guantes gruesos, además, en el croquis se registraron los puntos en los que había maleza, madrigueras, deshechos o basura, ya que estos favorecen la presencia de fauna nociva.

Asimismo, dentro de las instalaciones se revisó el estado de pisos, paredes, ventanas, baños, que las puertas, ventanas y coladeras permanecieran cerradas y que, cuando se cargara producto en andenes, se encendiera la cortina de aire para evitar el ingreso de plagas.

De igual forma, se monitoreó el funcionamiento de las 10 lámparas contra insectos del establecimiento y se registró en el formato “Monitoreo de lámparas vs vector” si la cantidad e insectos atrapados era menor o mayor al 50%, el número de gomitas para cambiar (en caso de ser necesario) y las acciones correctivas (si aplicaba).

OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Inspección ante-mortem

La NOM-009-ZOO-1994 establece en el punto 4 que los animales destinados a matanza deben someterse a una inspección ante-mortem por lo que, durante la estancia con los MVRATIF, se realizó esta actividad, en primer lugar, se revisó que la documentación fuera la correcta (Aviso de Movilización Pecuaria o Certificado Zoosanitario de Movilización y Guía de Tránsito) y que las instalaciones se mantuvieran en condiciones óptimas. Posteriormente, se realizó una inspección detallada de los animales presentes, tomando en cuenta la cantidad, especie y categoría. Se evaluó su estado general de salud, observando el comportamiento, postura y condición corporal (examen en estática y dinámica). Aquellos animales en los que se detectaban anomalías, lesiones o signos de enfermedad (catalogados como sospechosos), fueron sometidos a un examen más detallado, en el que se tomaba la temperatura, frecuencia cardíaca y respiratoria, también se registraba la fecha, sexo, peso, signos, diagnóstico presuntivo y el destino del animal (inspeccionado y aprobado para sacrificio o no apto) en la “Tarjeta de inspección ante-mortem sospechosos”, que debía firmarse por el MVRATIF.

Finalizada la inspección, se registraba en el formato “Control de inspección ante-mortem” el corral, número de animales, fecha, hora de recepción, folio del Certificado Zoosanitario de Movilización, propietario y procedencia de los animales inspeccionados y aprobados para sacrificio.

Inspección post-mortem

La inspección postmortem consiste en un examen detallado de los órganos y tejidos, está regulada por la NOM-009-ZOO-1994 (punto 7). Esta inspección es esencial para garantizar que tanto el producto como el subproducto sean aptos para el consumo humano y estén libres de cualquier tipo de contaminación o enfermedad.

Primero se observó la canal, prestando atención a posibles lesiones, abscesos o edemas que podrían indicar algún tipo de infección o problema patológico. Se laminaban los linfonodos cervicales superficiales de los bovinos y ovinos, además, en el caso de los bovinos, se realizó el laminado de linfonodos retrofaríngeos laterales y medios, parotídeos y submandibulares, así como el corte de los músculos maseteros (en las tres especies) para descartar la presencia de cisticerco.

Después, se realizó la inspección de la víscera roja (pulmones, corazón, hígado y bazo) con ayuda de los sentidos: vista, tacto y olfato para detectar anomalías que fueran sugerentes de un proceso patológico, después se laminaban los linfonodos mediastínicos y traqueobronquiales, se incidía la tráquea hasta llegar a un bronquio, también se incidía el lóbulo caudal de uno de los pulmones (o donde se creyera necesario) para exponer el parénquima y los bronquiolos, se incidía el corazón de forma que se expusieran sus cuatro cavidades, el hígado solo se incidía si se tenía sospecha de anomalías, sin embargo, sí se

laminaban los linfonodos hepáticos y se incidían los conductos biliares para descartar la presencia de parásitos.

Por otro lado, la inspección de víscera verde se hacía por medio de la vista, tacto y olfato, se laminaban los linfonodos mesentéricos y gástricos, pero se evitaba realizar incisiones, ya que esto podía causar contaminación de la mesa de inspección.

Según lo que se observaba, se podían realizar decomisos parciales o completos. Finalmente, se capturaba el número de canales inspeccionadas, así como las canales y órganos decomisados y el motivo del decomiso. Para las canales decomisadas se emitía una Forma SIS 14.

Envío de muestras en busca de residuos tóxicos

Una vez que se realizó la selección de porcinos para muestreo por medio del número aleatorio, se tomaron 500 g de grasa, músculo e hígado, dos riñones y 40 ml de orina. Posteriormente, eso se dividía para que quedaran 250 g de los tejidos, un riñón y 40 ml de orina en la muestra primaria que se envió al Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENEPA) y el resto como muestra de retención que se almacenó en el establecimiento. El empaque y embalaje se realizó conforme lo indica el “Procedimiento para la toma y envío de muestras en busca de residuos tóxicos en establecimientos TIF” (SENASICA, 2021) y conforme lo indica el COD 04 del SIS (DIGIAAP, 2023).

Avisos de movilización del producto o subproductos

Se realizaron avisos de movilización en la página oficial de SADER, estos se dividían en dos: los destinados a establecimientos TIF y los que son para establecimientos no TIF. En la captura de datos se incluyó el origen, destino, especie, mercancía, cantidad, presentación, lote, fecha de matanza, fecha de empaque y placas del vehículo. Los avisos de movilización no son solo un requisito legal de acuerdo con la Ley Federal de Sanidad Animal y su Reglamento (Título cuarto, Capítulo III), sino que además representan una pieza fundamental en el programa de trazabilidad (COD 05: A10) del Rastro Municipal de Querétaro TIF 412, el cual es importante en caso de que se detecten irregularidades o problemas sanitarios a lo largo de la cadena de distribución.

OBJETIVOS ALCANZADOS

Durante el desarrollo del servicio social se logró participar en el monitoreo, verificación y registro de los controles sanitarios del Rastro Municipal de Querétaro TIF 412. En este sentido, se monitoreó el bienestar animal en cada etapa del proceso, desde el desembarque hasta la insensibilización, matanza e inspección de canales de bovinos, ovinos y porcinos, en conformidad con las normativas NOM-009-ZOO-1994, NOM-051-ZOO-1995 y NOM-033-

SAG/ZOO-2014. De igual forma, se verificaron los POES, se monitoreó el cumplimiento de las BPM e higiene del personal y se verificó que tanto los productos como los subproductos se transportaran en condiciones inocuas.

**DESCRIPCIÓN DEL VÍNCULO DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR CON
LOS OBJETIVOS DE FORMACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Actividad	Vinculación con los objetivos del plan de estudios
<p>Monitoreo y verificación del cumplimiento del bienestar animal desde el desembarque hasta la matanza.</p>	<p>Analizar los factores morfológicos y fisiológicos involucrados en el bienestar y comportamiento animal.</p> <p>Analizar la normativa aplicable para el bienestar animal.</p> <p>Especificar los métodos y procedimientos para valorar el bienestar y comportamiento animal.</p> <p>Valorar signos y conductas que reflejen estrés inminente en el animal e interpretar procesos de percepción sensorial para identificar anomalías en la conducta animal, proponiendo programas de enriquecimiento ambiental.</p> <p>Defender y argumentar, bajo principios éticos y morales, casos reales o hipotéticos de amenaza al bienestar y comportamiento animal.</p> <p>Especificar técnicas y procedimientos inherentes a la valoración del bienestar animal, al método de trazabilidad, análisis de riesgos y evaluación de puntos críticos.</p>
<p>Inspección ante mortem</p>	<p>Analizar las particularidades morfológicas y funcionales de los sistemas de relación, control y recepción, encargados de las funciones corporales, en animales sanos.</p> <p>Analizar las enfermedades infecciosas y parasitarias en las diversas especies de animales, como su signología y las lesiones que provocan.</p> <p>Inferir el tipo y comportamiento epizoótico de las enfermedades que afectan la salud de las poblaciones animales y de aquellas que se transmiten de los animales al ser humano.</p> <p>Utilizar los métodos de trazabilidad, análisis de riesgos y vigilancia epidemiológica.</p>

<p>Inspección post mortem</p>	<p>Comprender las características fisiopatológicas que acontecen en las células, tejidos, órganos y sistemas como manifestaciones disfuncionales macroscópicas y microscópicas, así como la patogenia de procesos de enfermedad en los animales.</p> <p>Analizar las enfermedades infecciosas y parasitarias en las diversas especies de animales, como su signología y las lesiones que provocan.</p> <p>Utilizar los métodos de trazabilidad, análisis de riesgos y vigilancia epidemiológica.</p>
<p>Evaluación visual de canales.</p>	<p>Verificar la calidad de los alimentos de origen animal en situaciones concretas.</p> <p>Defender y argumentar, bajo principios éticos y morales, casos reales o hipotéticos de amenaza al bienestar y comportamiento animal.</p> <p>Especificar técnicas y procedimientos inherentes a la valoración del bienestar animal, al método de trazabilidad, análisis de riesgos y evaluación de puntos críticos.</p>
<p>Envío de muestras en busca de residuos tóxicos.</p>	<p>Distinguir los principios básicos sobre toma, conservación y envío de muestras biológicas.</p> <p>Distinguir los conceptos básicos en los cuales se sustenta la calidad y seguridad alimentaria.</p>
<p>Monitoreo y verificación de POES, higiene del personal y BPM.</p> <p>Control y registro de temperaturas de canales, subproductos y cámaras de refrigeración.</p> <p>Inspección de vehículos que transportan productos.</p> <p>Actividades en las líneas de proceso.</p> <p>Monitoreo y verificación del punto crítico de control (PCC)</p> <p>Avisos de movilización del producto o subproductos</p>	<p>Distinguir los conceptos básicos en los cuales se sustenta la calidad y seguridad alimentaria.</p> <p>Inferir la normatividad aplicable a la calidad de los alimentos de origen animal.</p> <p>Especificar técnicas y procedimientos inherentes a la valoración del bienestar animal, al método de trazabilidad, análisis de riesgos y evaluación de puntos críticos.</p>

CONCLUSIÓN

En conclusión, se cumplieron los objetivos planteados, los cuales tuvieron relación con el plan de estudios, al igual que todas las actividades realizadas. Además, gracias al conocimiento obtenido a través de la observación y aplicación de los planes, procedimientos, manuales y normas, se logró tomar decisiones fundamentadas en situaciones que ponían en riesgo el bienestar animal, la inocuidad del producto o el flujo del proceso.

Asimismo, una meta adicional fue el aprendizaje relacionado al trato e interacción con el personal del rastro, ello permitió comprender la importancia del trabajo colaborativo en un entorno en el que el cumplimiento de las normas depende no solo de la infraestructura y de los procedimientos, sino también del factor humano, lo cual resulta indispensable para garantizar la inocuidad y calidad de los productos y subproductos.

El participar en los controles sanitarios del Rastro Municipal TIF 412, ayudó a tener una visión más amplia de todo el proceso: desde la llegada de los animales, hasta la salida de producto y subproducto, lo cual permitió adquirir habilidades necesarias para ejercer labores relacionadas a la Medicina Veterinaria y Zootecnia en la inocuidad, salud pública y bienestar animal.

REFERENCIAS

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado el 06 de marzo de 2024 en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Consejo Divisional de CBS (2022). Lineamientos para la prestación y acreditación del servicio social en la división de ciencias biológicas y de la salud de la unidad Xochimilco. Recuperado el 26 de agosto del 2024 de: http://www2.xoc.uam.mx/oferta-educativa/divisiones/cbs/lineamientos/servicio_social_2022.pdf
- DIGIAAP. (2020a). Manual para la verificación del análisis de peligros y puntos críticos de control en establecimientos Tipo Inspección Federal. Recuperado el 26 de agosto del 2024 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/548611/Manual_para_la_verificaci_n_de_HACCP_compressed.pdf
- DIGIAAP. (2020b). Manual para la Verificación del Bienestar Animal en Establecimientos Tipo Inspección Federal. Consultado el 30 de septiembre de 2024 en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/557106/Manual_para_la_verificaci_n_del_Bienestar_animal.pdf
- DIGIAAP. (2023). Criterios para el desarrollo, implementación y verificación de programas de minimización de riesgos y bienestar animal en Establecimientos TIF. Sistema Informático De Supervisión (SIS).

- INAPAM. (2023). *Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) tienen mayor riesgo de contraerlas las personas adultas mayores*. Consultado el 30 de septiembre de 2024 en: <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-tienen-mayor-riesgo-de-contraerlas-las-personas-adultas-mayores>
- Ley Federal de Sanidad Animal. (2007). Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 6 de mayo de 2021. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA_060521.pdf
- Municipio de Querétaro. (2019). Modernización y equipamiento del rastro TIF municipal 2015-2018. Consultado el 02 de marzo de 2024 en: https://municipiodequeretaro.gob.mx/wp-content/uploads/2019/08/14_lb-rastro-tif_compressed.pdf
- NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias de los establecimientos dedicados a la matanza de animales y el procesamiento de sus productos.
- NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.
- NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos biológicos, farmacéuticos, alimentos y utensilios para uso en animales.
- NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.
NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales.
- NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales.
- NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua.
- NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.
- NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos.
- OCETIF. (2022). Certificación de Establecimientos TIF y Ampliaciones. Recuperado el 26 de agosto del 2024 de: <https://www.ocetif.org/certificacion-establecimientos-tif>
- PROFECO. (2019). *Certificación TIF*. Recuperado el 26 de agosto del 2024 de: <https://www.gob.mx/profeco/articulos/certificacion-tif>
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. (2012). Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2012.
- SENASICA. (2019). *¿Por qué es importante la inocuidad de los alimentos?* Recuperado el 26 de agosto del 2024 de: <https://www.gob.mx/senasica/articulos/por-que-es>

[importante-la-inocuidad-de-los-alimentos?idiom=es#:~:text=La%20inocuidad%20es%20la%20caracter%C3%ADstica,contaminante%20qu%C3%ADmico%20f%C3%ADsico%20o%20biol%C3%B3gico.](#)

SENASICA. (2021). Procedimiento para la toma y envío de muestras en busca de residuos tóxicos en establecimientos TIF.

SENASICA. (2023). Establecimientos Tipo Inspección Federal. Consultado el 02 de marzo de 2024 en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/establecimientos-tipo-inspeccion-federal-tif>