



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN



PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PECUARIA EN EQUINOS

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

TEYSHA MIROSHLAVA ARIAS RODRIGUEZ

**ASESORA
M.V.Z. CERT. ANA MARÍA RÍOS MENA**

**COASESOR
M.V.Z. RAMÓN GONZÁLEZ PACHECO**

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN**



**DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: DRA. MARÍA DEL CARMEN VILLALDERRAMA BRAVO
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de tesis.**

"PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PECUARIA EN EQUINOS"

Que presenta la pasante: **Teysha Miroshlava Arias Rodriguez.**
Con número de cuenta: **315001338** para obtener el título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 19 de septiembre de 2023.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Luis Eduardo Arozamena Montfort	
VOCAL	M.V.Z. Eugenio Bravo Quintanar	
SECRETARIO	M.V.Z. Ana María Ríos Mena	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Esp. Wilfrido Ramírez Valadez	
2do. SUPLENTE	M. en C. Elizabeth Miranda Hernández	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

MCVB/ntm*

Agradecimientos y dedicatorias

Al M.V.Z. Antonio Ortega por haberme brindado la oportunidad de poder practicar con él, por todo el apoyo brindado durante mi estancia, siendo parte importante, la motivación a crecer como profesional cada día e incitar mi curiosidad a investigar cada vez más, por abrir mi panorama y darme las herramientas para seguir este camino, ayudarme a comparar los diferentes puntos de vista de cada caso que vea, enriquecer mi experiencia profesional y personal. Por la confianza puesta en mí y estar dispuesto a enseñarme.

Al M.V.Z. Edgar Palacios, gracias por todo lo enseñado, por guiarme en este camino y permitirme ver el día a día de un MVZ dedicado al trabajo en campo con caballos, la confianza que me brindó y toda la paciencia que tuvo al enseñarme, por darme todos los materiales para seguir aprendiendo, así como despertar mi curiosidad por un área que no había contemplado, por la comprensión, todas las pláticas y consejos que me ayudaron a construir el camino hasta este momento.

A la M.V.Z. Ana María Ríos Mena, muchas gracias por todas las oportunidades, desde prácticas, el servicio social y ahora dirigir esta tesis, por estos 6 años aprendiendo a su lado, por acompañarme como mentora y enseñarme más allá de lo que una profesora debe, es un ejemplo a seguir y una inspiración como mujer y profesionalista, por motivarme a seguir superándome cada día, gracias por crear en el Módulo de equinos un hogar para mí y un lugar donde desenvolverme y aprender, no solo sobre equinos, sino también sobre compañerismo y trabajo en equipo, así como también agradecerle a todos mis amigos y compañeros que estuvieron conmigo en ese equipo, dejando cada uno su granito de arena para llegar hasta aquí. Con mucho amor le digo gracias, siempre la voy a llevar conmigo.

Al M.V.Z. Ramón por darme la oportunidad de aprender a su lado y acompañarme en mis primeros pasos en el mundo laboral, por todo el apoyo y el cariño que me ha brindado estos años, dejando en mí una huella imborrable. Y por acompañarme todo este tiempo en el Módulo como mentor y un excelente profesor, gracias.

Para mi mamá Esther Arias por todo el esfuerzo que puso para ponerme en donde estoy hoy, este logro es suyo también, por ser un ejemplo de mujer y sacar adelante a la familia. Por darme todo. Te amo.

Para mi hermano, espero poder ser un ejemplo a seguir para ti, por la confianza que me has depositado, por ser mi amigo desde que llegaste a este mundo, espero poder ser una motivación. Tienes todo mi apoyo, te amo.

Para mi mamá, Juvencia, gracias por cuidarme y criarme desde el momento en que nací, por adoptarme como una hija más y darme todo el amor del mundo, en donde quiera que estes, sé que siempre me acompañas y me cuidas. Te amo.

Para Mariana Ruiz, por ser el amor de mi vida y acompañarme estos 7 años, por siempre motivarme y creer en mí, por darme el apoyo y estar incondicionalmente, te amo mi cielo hermoso.

Para la manada del módulo de equinos, a los caballos y burros, especialmente al potro Hope, quienes fueron parte importante de mi aprendizaje y lo seguirán siendo, que me dieron grandes lecciones y que me permitieron hacerlos parte de todo este proceso, tienen mi eterna gratitud y cariño, siempre van a estar en mi corazón por adentrarme en este mundo y darme esta pasión.

Para 방탄소년단 por acompañarme en mi momento más triste, por darme otra visión del mundo y motivarme todos los días a dar lo mejor. Especialmente a 김남준 por ser mi ejemplo a seguir y ser la flor que cuidó de mí.

“Siempre seremos jóvenes, incluso si caemos y nos lastimamos, seguiremos corriendo a nuestros sueños, por tus innumerables palabras que me consolaron, estoy agradecida de que seas tú.” (For youth, BTS.)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES.....	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. OBJETIVOS	14
5. METODOLOGÍA.....	15
6. RESULTADOS	15
A. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PECUARIA EN EQUINOS..	15
7. RECOMENDACIONES.....	36
8. CONCLUSIONES	37
9. BIBLIOGRAFÍA.....	38

1. Introducción

En los sistemas pecuarios se tienen pérdidas de un 15-20% aproximadamente, debido a problemas infecciosos y diversos factores (físicos, químicos o biológicos), esta situación lleva a que los planes de lucha y control contra enfermedades cobren mayor importancia; por tanto, el establecer medidas de “prevención de impactos nocivos” es más rentable que la toma de decisiones posteriores; ese conjunto de medidas preventivas recibe el nombre de “Bioseguridad” (Bernal, 2005. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009) e involucran conocer aspectos tales, como:

I. Comportamiento de las enfermedades infecciosas

En la prevención y control de procesos patológicos es prioritario determinar qué factores influyen en ellos, su propagación e ingreso; aunque los organismos perniciosos son diversos (virus, bacterias, parásitos, protozoos e incluso hongos) y sus características biológicas dispares; los mecanismos de acción resultan similares y se concretan en: (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE, 2022)

1. Capacidad para ser diseminados por animales afectados, vivos o muertos. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE, 2022)
2. Capacidad de permanecer en el medio exterior y mantenerse infectivos (capacidad patógena). (Bernal, 2005. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE, 2022)
3. Vías de entrada para alcanzar a otros animales susceptibles y provocarles la enfermedad. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE, 2022)

II. Bioseguridad en los sistemas pecuarios

Al conocer cómo se comportan las enfermedades, el siguiente paso será prevenir su entrada y propagación en el sistema. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)

Entendiendo como bioseguridad todos los procedimientos y acciones que se implementen, orientados a prevenir la introducción y salida de agentes infecciosos en un sistema agropecuario y su diseminación dentro del mismo. (Ibysan, 2013. Paris, Maino y Duchens, 2011)

La bioseguridad es una actitud o filosofía que comprende protocolos y rutinas determinadas, teniendo dos aspectos fundamentales: (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)

- Bioseguridad externa: medidas que impidan la entrada de agentes infecciosos en un sistema pecuario. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)
- Bioseguridad interna: impedir la difusión de agentes infecciosos ya existentes dentro del sistema pecuario. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)

Estos casos requieren manejos bien definidos con puntos de autocontrol, por esto se recomienda trabajar bajo la orientación del “HACCP”, traducido del inglés significa “Análisis de peligros y puntos críticos de control”, este sistema consta de siete premisas fundamentales, que obvian el hecho de que cada sistema pecuario deberá establecer su protocolo individual de actuaciones y con base en ello diseñará su propio HACCP para garantizar la calidad sanitaria (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022), éstas son:

- 1. Evaluación de peligros.** Cada especie animal tiene sus riesgos y enfermedades particulares a las que hacer frente. (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

2. Identificación de los puntos de control y los puntos críticos de control.

Para su análisis existen zonas comunes a considerar: (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

a. Puntos de control. Son aquellos peligros detectados antes de que el sistema esté operando y del inicio del trabajo, como: (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

- ✓ Localización del sistema
- ✓ Instalaciones
- ✓ Infraestructura sanitaria
- ✓ Determinación de zonas limpias y sucias dentro del sistema
- ✓ Estudio de enfermedades específicas de la región y establecimiento de medidas para su control; adjuntando también protocolos de compra de animales.

b. Puntos críticos de control. Analizar para detectar conflictos ocasionados durante el manejo propio del sistema; y así realizar un protocolo de manejo del lugar, que contempla: (Bernal, 2005. Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

- ✓ Movimiento de animales y su producto
- ✓ Fómites (vehículos, equipos, visitas, ropas, calzado)
- ✓ Protocolo de limpieza y desinfección
- ✓ Control de vectores (insectos, roedores, aves, animales silvestres)

- ✓ Control de agua y alimento
- ✓ Tratamiento de subproductos (excreciones, secreciones)
- ✓ Tratamiento de residuos sanitarios
- ✓ Gestión y eliminación de cadáveres
- ✓ Métodos de manejo que eviten el estrés de los animales

- 3. Establecimiento de límites para los puntos críticos de control.** Establecer dónde están los límites aceptables del sistema; éstos nunca serán los mismos, ya que los fines y formas de trabajo en cada lugar son propios (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014) por ejemplo, es diferente el modo de operar dentro de la cría de potros, a un centro caballar de producción de antisuecos, un hípico, lienzo e hipódromo destinados al deporte y placer. (OIE,2022)
- 4. Monitorización de los puntos críticos de control.** Los peligros deben ser o intentar ser medibles objetivamente, y dejar evidencia escrita de las formas de actuar o manejos seleccionados en cada uno de los puntos elegidos. (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)
- 5. Toma de acciones correctivas.** Define las acciones que se toman cuando se detectan fallas en el sistema, y al darse los riesgos, debe existir un protocolo sobre ¿qué se debe hacer?; esto permite respuestas rápidas y evita pérdidas no deseadas. Así, se determinan indicadores que señalan los peligros; la pretensión es contar con valores superiores a los normales para tomar la decisión de repetir la acción o admitirla. (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

- 6. Establecimiento de puntos de registros y archivos.** Todas las acciones que se llevan a cabo deben ser registradas (bitácoras, reportes, entradas, salidas, visitas), lo que permitirá analizar, estudiar, evaluar y ser un aprendizaje para problemas posteriores. (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)
- 7. Verificación de que el sistema funcione.** Debe existir constancia escrita y electrónica de todo lo realizado, efectuar auditorías para corroborar que el sistema funciona, estableciendo estas mismas en base a la capacitación. (Carro y González, 2012. Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. SENASA, 2014. OIE,2022)

III. Puntos de Control: Localización del sistema pecuario

Las instalaciones del sistema pecuario están reguladas por legislaciones de ordenaciones de acuerdo a la especie; al margen de su cumplimiento, se deben comprobar en primera instancia aspectos importantes para el futuro control de enfermedades, los que en muchas ocasiones pasan desapercibidos desde un análisis veterinario y acarrea futuros problemas sanitarios y de viabilidad, por ello los factores a tener en cuenta son: (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

- ✓ Existencia de otros sistemas pecuarios cercanos o concentraciones del ganado de la misma especie. Son una zona de riesgo sanitario, que independiente de la legislación es prudente contar con una calificación sanitaria. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
- ✓ Cercanía a vías de comunicación, que permitan un acceso y salida de vehículos de varios ejes, dentro de éstas se consideran: carreteras ya sea libres o de cuota, caminos vecinales, calles amplias, vías ferroviarias,

- aeropuertos; lo que representa una seguridad en la movilidad de los equinos y en el momento que se requiera. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
- ✓ Presencia de rastros, fábricas de alimentos o ferias en las cercanías. El tránsito excesivo hace peligrar la bioseguridad. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
 - ✓ Presencia de fuentes de contaminación como vertederos o lugares de eliminación de cadáveres. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
 - ✓ Abastecimientos de agua y energía. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)
 - ✓ Presencia de viviendas cercanas. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009)
 - ✓ Relieve del terreno. Aguas telúricas, barreras naturales, inundaciones, hondonadas, erosiones. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
 - ✓ Climatología de la zona, la cual depende directamente de las estaciones del año y permite establecer pronósticos vinculados con los planes de trabajo del rancho, de acuerdo a la función zootécnica que en él se desarrolle, lo que ayuda a tener mayor control del entorno externo en pro de la productividad y evitar riesgos. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
 - ✓ Presencia de otros tipos de plantas industriales en la cercanía, y que no estén relacionadas con sistemas agropecuarios, ya que pueden darse casos de prejuicios tanto para el sistema en cuestión o para dichas industrias. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)
 - ✓ Facilidad de evacuación de aguas residuales y deyecciones. El contar con un estudio del terreno donde se localizará el sistema agropecuario, permite ubicar los tipos de suelos, mantos freáticos, entre otros, para actuar con base

a un compromiso ambiental del destino de aguas residuales y deyecciones.

(Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

- ✓ Vientos dominantes. Determinar la orientación de las naves pecuarias, ya que los vientos dominantes dependerán del territorio y clima en que se ubique el sistema pecuario; el no tener éstos en consideración resultará benéfico o perjudicial para la especie en dichos ranchos, su conocimiento también es valioso en el caso de la instalación de ventilación artificial, entre otros.

(Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

- ✓ Facilidad de encontrar personal necesario y suficiente. La situación en este rubro obedece al sistema pecuario ya sea público o privado, en ambos existirán normativas legales al contratar el personal, sin embargo, en la empresa pública los conflictos contractuales son más delicados de manejar.

(Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

IV. Instalaciones mínimas de los sistemas pecuarios

El principio que regirá el funcionamiento del sistema pecuario debe poseer dos tipos de zonas, en función del grado de protección que se necesite frente a la contaminación: (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

- Zona limpia del sistema

Contempla las instalaciones del sistema y la zona alrededor o intermedia de aprovisionamiento, que deberá estar libre de enfermedades y el contacto con el entorno externo será mínimo y con control riguroso; sus dimensiones se determinan por las facilidades para su implantación. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

- Zona sucia o continente alrededor del sistema

Ésta contiene amenazas de las cuáles deberá estarse protegido, incluye un perímetro de zona externa de aprovisionamiento (lo más cercano al sistema) y estará muy vigilada desde el interior y comprende un radio de 1 Km en torno a éste, considerado como espacio de protección, donde se estudiarán y vigilarán los puntos de control enumerados como posibles peligros existentes. (Labairu, Aguilar e Iñigo, 2009. OIE,2022)

Todas estas actividades buscan diagnosticar y prevenir la introducción, permanencia y diseminación de enfermedades y plagas que puedan afectar la salud de los animales, así mismo como procurará el bienestar animal, por lo que es importante establecer buenas prácticas pecuarias (Ley Federal de Sanidad Animal. 2007).

2. Antecedentes

La renovación e investigación en cuanto a bioseguridad en el área de equinos retoma su importancia, pues como menciona Rosanowski, et al. (2012) es fundamental el desarrollo de estrategias para mejorar las prácticas de bioseguridad, lo que impacta directamente en el bienestar de los caballos y aumenta el reconocimiento del papel ético de los propietarios y médicos veterinarios, ya que debido al deterioro causado por los patógenos, debe tenerse en cuenta que hoy en día los organismos reguladores puedan tomar este tema como parte del escrutinio del bienestar animal; sin olvidar los gastos y pérdidas económicas que generan las enfermedades infecciosas con un impacto negativo sobre la actividad equina mundial, que restringe y regulariza el movimiento de los equinos. (Weese, 2014)

Al punto que, ante la constante evolución en los segmentos de los sectores productivos, el entorno mundial no es ajeno a los programas preventivos de la industria “equina”; así acciones que en su momento se siguieron por generaciones como lo ideal, hoy pueden estar obsoletas y se tendrán que adecuar a las exigencias del panorama sanitario vigente, para ésto se hace mención de las condicionantes actuales y se realizan ajustes, a las estrategias dentro de los programas de bioseguridad integral. (Portillo,2012)

Los agentes patógenos reemergentes, tanto los recientemente identificados son un nuevo desafío y representan una amenaza constante. Por su naturaleza, es imposible predecir su comportamiento. Las prácticas de control de infecciones que se enfocan en patógenos conocidos (vacunación, detección de patógenos) son importantes, pero no son efectivas contra las nuevas amenazas, lo que destaca la necesidad de enfoques amplios de control de infecciones que ayuden a contener tanto las amenazas conocidas tanto como las desconocidas. (Weese,2014. AAEP, s.f.)

3. Justificación

La importancia de este protocolo conlleva beneficios para los programas académicos de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, buscando impactar en la bioseguridad de sistemas pecuarios en general y en el presente trabajo para la especie equina y en favor de los profesionales de la salud animal.

4. Objetivos

Objetivo general

Establecer un protocolo de bioseguridad pecuaria en equinos.

Objetivos específicos

Crear una referencia bibliográfica aplicable para sistemas de producción dedicados a la especie equina.

Establecer las pautas para la prevención y control de enfermedades.

5. Metodología

Revisión bibliográfica de la bioseguridad relacionada a la especie equina.

Visita y estancias en diversos sistemas vinculados con la especie equina para la observación directa de aspectos de bioseguridad en dichos lugares.

Una vez consultadas fuentes bibliografías confiables y especializadas sumadas a la experiencia adquirida en las visitas y estancias llevadas a cabo, permitirá materializar un protocolo de bioseguridad para sistemas pecuarios en equinos.

6. Resultados

A. Protocolo de Bioseguridad Pecuaria en Equinos

1. Prevención del ingreso de agentes causantes de enfermedades

1.1. Ingreso de animales

a. Mantener una manada cerrada, evadir comprar animales, según el sistema pecuario emplear inseminación artificial como alternativa, evitar presencia de los equinos en ferias y exposiciones en la medida de lo posible, y si fuere el caso y alguna de las situaciones se presentase se recomienda extremar controles. (Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

b. Si se requiere ingresar equinos, la compra o donativo debe considerar lo siguiente:

- i. Conocer su origen, en caso de adquisiciones y comprar directamente en la zona de producción, evitar obtener en ferias y adquirir de la menor cantidad de lugares posible. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Bio-security on equine holdings in ireland», 2010)
 - ii. Obtener en ranchos con *status* sanitario conocido, los cuales deben ser iguales o superiores al propio. (Paris, Maino y Duchens, 2011)
 - iii. Conocer el programa de vacunación y desparasitación del lugar de adquisición. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. CENAPRESE,2012)
- c. Mantener cercos en buen estado, que impidan ingresos de equinos externos y el contacto con éstos, de ser necesario debe instalarse doble cerco. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. CENAPRESE,2012. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- d. Evitar pastoreos comunitarios. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

1.2. Cuarentena

- a. Conjunto de medidas preventivas, restrictivas y de actividades zoosanitarias, que se desarrollan para evitar la propagación de enfermedad en una región a partir de un foco notificado; o bien, impedir la introducción de una enfermedad a una región, entidad federativa o el territorio nacional. (OIE,2022. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998)

b. Los equinos que ingresan a los sistemas, tanto nuevos como retornos (ferias, exposiciones), se someterán a un proceso de **“aislamiento o cuarentena”**, inmediatamente posterior a su arribo. (OIE,2022.) (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

c. Es pertinente habilitar una zona con bajo tránsito humano y/o vehicular, distante de fuentes de alimento y agua, que evada la contaminación con estiércol; físicamente estará aislada, del resto de los equinos, con una distancia mínima de 3 metros de los animales que evite contactos naso-nasales y debe durar 28 días, como mínimo. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Dunowska et al, 2007)

d. Los manejos para los grupos cuarentenados (alimentación, suministro de agua, recolección de estiércol) deben realizarse por personal específico y/o programarse al final de la rutina del resto de los equinos, evitando interferir con éstos. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

e. El equipo para el manejo de estos equinos (pala, carro forrajero, bieldo) será de uso exclusivo y restringido al área, o lavarse profusamente y desinfectarse, después de emplearlo. (AAEP, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento

de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Greene et al, 2016)

f. Realizar observación diaria de la manada, a fin de detectar en forma temprana alguna enfermedad; si un equino presentase signos patológicos, se aislará del resto para examinarse (AAEP, 2022. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-046-ZOO-1995,1995) y, estará sujeto a la aplicación de cuarentena y su tiempo de duración, así como las restricciones serán de acuerdo al riesgo zoonosario que represente para la localidad. (Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-054-ZOO-1996,1998. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

g. Realizar manejos sanitarios de vacunación y desparasitación, interna y externa, durante la cuarentena; además de exámenes diagnósticos, previa incorporación con el resto de la manada acorde al lugar de destino. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Dunowska et al, 2007)

h. La infraestructura de cuarentena se limpiará, eliminar el resto de alimento, agua, heces y secreciones; en caso de corrales deberá recolectarse el estiércol, lavar bebederos y comederos y en lo posible permanecer sin uso por un mínimo de 6 meses; en caso de aparecer un caso infecto contagioso, dependiendo del agente infeccioso el plazo puede ampliarse. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Animal Health Australia, 2012. Greene et al, 2016. Feighery, 2019. Slovis, 2015)

1.3. Ingreso de personas ajenas

- a. Instalar señalización que indique la prohibición de ingreso a lugares de zonas restringidas, (Ej. “No entrar”), indicar teléfono de contacto y las entradas a las instalaciones; destacar la condición de la unidad y normas mínimas que deben respetarse al ingresar. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Dunowska et al, 2007)
- b. Acceso restringido y controlado, con un registro de las visitas, su nombre, fecha y procedencia; para detectar el origen de posibles brotes infecciosos. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Animal Health Australia, 2012. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- c. Determinar si los visitantes han estado en otros ranchos o unidades de traspatio previamente; a los extranjeros se preguntará el país de origen, si ha estado en otros sistemas pecuarios durante su recorrido trans-países, y en caso de haber asistido a un sistema en una nación con enfermedades infecciosas y exóticas, en los 5 días previos, se restringirá la visita. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- i. Los visitantes, deben ingresar con botas limpias y ropa de protección; se prestará la indumentaria requerida, caso contrario la visita será restringida. (Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Greene et al,2016. Slovis, 2015)

j. Pediluvios a la entrada del lugar con solución desinfectante adecuada y una escobilla, deben mantenerse limpios diariamente, remover la acumulación de materia orgánica y rellenar regularmente con desinfectante; las personas lavarán sus botas antes del ingreso a las instalaciones y a la salida. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Slovis, 2015)

k. Restringir el ingreso a áreas de alimento e instalaciones de los equinos, sólo a las personas a cargo de éstos; los visitantes no tocarán a los equinos y no contaminarán con estiércol; delimitar los espacios específicos a visitar y/o recorrer, minimizando contactos. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011.Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011)

1.4. Ingreso de vehículos

a. Restringir el ingreso de vehículos ajenos, autorizar sólo la entrada de aquellos que son parte de la unidad y no tengan contacto con el exterior. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Greene et al, 2016. Dunowska et al, 2007)

b. Antes de ingresar a las instalaciones (establecer sólo un acceso), los vehículos pasarán por un rodiluvio y/o se someterán a un proceso de lavado y desinfección de los neumáticos y la zona inferior del vehículo. El rodiluvio debe mantenerse limpio, remover constante la acumulación de materia orgánica y reponer bajo programación el desinfectante, lo que asegura su efectividad. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Dunowska et al, 2007)

c. Delimitar y señalizar un área de estacionamientos y maniobras, ubicada en la periferia y alejada de los equinos, bodegas e instalaciones de alimento y donde

se evite la contaminación con estiércol. (Animal Health Australia, 2012. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Paris, Maino y Duchens, 2011. Greene et al, 2016)

d. Se cuenta con una zona de carga/descarga de alimento, la rampa de equinos con su corral, almacenes y área de cuarentena deben estar emplazadas en una zona alejada de los equinos y sus instalaciones, de preferencia en la periferia para evitar que los camiones ingresen o egresen con patógenos. (OIE,2022. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-046-ZOO-1995, 1996)

e. Establecer “rutas limpias” para evitar que los vehículos que ingresen a: entregar alimento, transporte de animales, vendedores, médicos veterinarios, etc., entren en contacto con la zona de alimentos, instalaciones de equinos y se de contaminación con estiércol. (Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-032-SSA2-2014, 2015. CENAPRESE,2012. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

f. Los medios de transporte, deberán reunir las siguientes condiciones: contar con perchas donde colgar animales, las superficies interiores serán de fácil limpieza y desinfección, que se efectuarán antes y después de cada traslado, no se deben acumular desechos, deberá evitarse el escurrimiento de orina, heces, cama o cualquier otra sustancia al exterior del vehículo durante el transporte de los animales. (Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-024-ZOO-1995, 1995. NOM-051-ZOO-1995, 1995. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011)

2. Prevención de la diseminación de agentes causantes de enfermedades

2.1. Manejo sanitario

- a. El médico veterinario zootecnista responsable debe instaurar un calendario de vacunación y desparasitación, por escrito, con el fin de tener una adecuada estrategia de control de enfermedades, acorde a las exigencias de bioseguridad de la producción pecuaria; así como también a las exigencias sanitarias a nivel nacional. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-046-ZOO-1995, 1996. NOM-032-SSA2-2014,2015. Greene et al, 2016. Slovis, 2015)

2.2. Manejo de equipos

- a. Utilizar guantes de palpación para exámenes y/o tratamientos reproductivos; su uso deberá ser individual por animal. (Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Paris, Maino y Duchens, 2011. Dunowska et al, 2007)
- b. Utilizar agujas y jeringas desechables, sólo una vez, cuando se administren tratamientos y vacunas a los equinos. (Weese,2014. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. Slovis, 2015)
- c. Equipos e instrumentos que tengan contacto directo con el equino, como: para castración, recorte y herrado, atención dental, cuerdas, almartigones, sondas, cepillos, almohazas, ganchos, instrumental, acial, comederos, bebederos, etc., se deben limpiar, desinfectar y/o esterilizar, entre cada equino para evitar transmisión de enfermedades dentro del módulo. (Weese,2014. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002 NOM-032-SSA2-2014,2015. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

2.3. Manejo de animales enfermos

- a. Los equinos que presenten signos de enfermedad deben apartarse y mantenerse en una instalación separada, utilizada exclusivamente para dicho fin; una vez recuperados los equinos pueden ingresar a su lugar habitual. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-024-ZOO-1995, 1995. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Dunowska et al, 2007. Feighery, 2019)
- b. La caballeriza o corral de aislamiento para enfermos debe estar aislado e impedir así contacto con el resto de los equinos; ya vacío se limpiará y eliminará el alimento, agua, heces y secreciones. Esta área no se utilizará para hembras al parto. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Slovis, 2015)
- c. Es pertinente llevar registros de los animales enfermos y el tratamiento aplicado; los datos son: identificación del equino o grupo tratados, fechas de tratamiento, fármacos empleados, vía de administración, dosis, período de resguardo o caducidades y nombre de quién realice el tratamiento. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. AAEP, 2022. Dunowska et al, 2007. Feighery, 2019)
- d. Los manejos de alimentación, suministro de agua, remover estiércol y aplicar tratamientos a equinos enfermos, deben realizarse por personal específico que no tenga contacto con otros equinos o efectuar las tareas al final del manejo de los otros animales de la manada. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-087-

ECOL-SSA1-2002,2002. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Slovis, 2015. Dunowska et al, 2007)

e. Los equipos y utensilios utilizados para el tratamiento de equinos enfermos serán debidamente limpiados y desinfectados (esterilizados si corresponde), después de su uso. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. NOM-054-ZOO-1996,1998. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

f. Se debe tener conocimiento de los signos de enfermedades exóticas no presentes en el país, en caso de presentarse algún cuadro presuntivo, el médico veterinario zootecnista responsable informará de inmediato a la autoridad sanitaria correspondiente. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-046-ZOO-1995, 1996. NOM-032-SSA2-2014, 2015. Greene et al,2016)

g. El médico veterinario reportará enfermedades que afecten a gran proporción de los equinos y/o patologías por causas desconocidas, y de ser necesario transportarlo a una clínica especializada, bajo su supervisión. (OIE,2022. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-046-ZOO-1995, 1996. NOM-024-ZOO-1995, 1995. AAEP, 2022. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

2.4. Manejo de los animales muertos

a. Los equinos muertos sin razón aparente se someterán a necropsias y toma de muestras, por lo que el veterinario responsable canalizará al patólogo y laboratorio pertinente al equino. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011.

Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

b. Los equinos muertos se removerán rápidamente del lugar donde fallecieron, para evitar al máximo el contacto con los equinos y la presencia de aves, perros, gatos; su eliminación total no excederá de 48 horas post mortem. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-024-ZOO-1995, 1995. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. NOM-033-SAG/ZOO-2014, 2014)

c. El proceso de eliminación puede ser mediante entierro, incineración o realización del compostaje del cadáver y/o restos del equino. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

2.5. Manejo reproductivo

a. Los reproductores deben ser monitoreados regularmente con la finalidad de detectar enfermedades que afecten el rendimiento reproductivo. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

b. Separar y/o trasladar a las yeguas próximas a parir a lugares limpios y protegidos de las inclemencias del tiempo o de depredadores; se procurará no permitir el contacto con el resto de los animales y el lugar destinado se utilizará exclusivamente para dicho fin. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. Ley General de Vida Silvestre, 2000. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta

Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Dunowska et al, 2007)

2.6. Manejo de alimentos y agua

- a. Inspeccionar cada partida de alimento recibida y propia, a través de análisis que determinen la calidad nutritiva y el estado microbiológico, por micotoxinas, toxicológico u otros contaminantes (fauna nociva) del alimento. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- b. Las pasturas para consumo de los equinos y que hayan sido tratadas con fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, no deben ser riesgosas. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001)
- c. El alimento para los animales que haya sido transportado en camiones, carros o remolques tolva externos, deberán contar con tarimas para evitar su posible contaminación y perjudicar el producto y deberán colocar una lona suficientemente amplia para proteger el producto en caso de lluvia, la plataforma permitirá su limpieza y desinfección. (Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. NOM-024-ZOO-1995, 1995. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- d. Asegurar la entrega de una ración balanceada a los distintos grupos de la manada, por medio del establecimiento de la dieta por el veterinario responsable o asesoría profesional del nutriólogo para elaborar fórmulas de casos especiales. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-061-ZOO-1999, 2001)

e. Establecer instalaciones de almacenamiento de alimento que impidan el ingreso de aves, roedores, perros, gatos, moscas, entre otros; el paso de personas también se restringirá y sólo ingresará el personal encargado de alimentar, lo que evitará contaminar el alimento con estiércol y/o secreciones de la manada; además de prevenir la presencia y/o contacto de químicos, pesticidas y medicamentos. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

f. Suministrar cantidad de agua adecuada para el total de equinos en cada espacio donde se ubiquen y revisar la calidad de ésta, a través de análisis microbiológicos y químicos; evitar contaminar con heces y orina de la manada o de otras especies (perros, roedores, aves, etc.). (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

g. Utilizar comederos y bebederos de forma y tamaño adecuados para su fácil lavado e impedir la contaminación con estiércol, además de proporcionarlos a la población de equinos de cada corral; la limpieza de éstos, así como los cursos de agua es periódica. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

h. No alimentar a los equinos con alimentos que contengan proteínas de origen animal. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

i. Evitar alimentar a los equinos con residuos de la alimentación de otras especies domésticas. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

2.7. Manejo preventivo de enfermedades

Evitar el contacto de los equinos con otras especies animales presentes en el sistema; tanto bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, aves de corral, conejos y/o equinos que no pertenezcan al sistema pecuario; así como animales domésticos como perros, gatos y eventualmente animales silvestres. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-032-SSA2-2014, 2015. NOM-054-ZOO-1996,1998. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

2.8. Manejo de grupos de diversos sistemas pecuarios

a. Mantener la manada, lo más permanente posible y evitar intercambios de animales entre diferentes grupos; no tener contacto con equinos de otro sistema que está vinculado con un entorno abierto y de riesgo patológico; así como también la contaminación cruzada de alimento, agua y estiércol. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

b. Limpiar las áreas de confinamiento una vez que los equinos han dejado la instalación; eliminar restos de alimento, estiércol, y en lo posible dejarlo sin uso por dos meses. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-032-SSA2-2014, 2015.

NOM-054-ZOO-1996,1998. Greene et al,2016. Dunowska et al, 2007. Feighery, 2019)

2.9. Control de mascotas

- a. Controlar el movimiento de perros y gatos dentro de las instalaciones u otras mascotas salvajes. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-024-ZOO-1995, 1995. AAEP, 2022. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Dunowska et al, 2007)
- b. Minimizar el contacto de perros y gatos con los equinos u otras mascotas salvajes, en especial en situaciones que los equinos realicen descargas de secreciones (muertes, enfermedades, partos, manejos habituales, etc.) y con alimentos (bodegas, comederos, bebederos). (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. AAEP, 2022. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- c. Las mascotas deben mantenerse con sus programas de vacunación y desparasitación actualizado; sin embargo, se recomiendan otros estudios de laboratorio periódicos y fuera del sistema. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011)

3. Peligros químicos

- a. Los pesticidas, plaguicidas, sustancias volátiles, desinfectantes, entre otros, deben almacenarse en instalaciones seguras y debidamente identificados, con acceso restringido. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley

Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Greene et al,2016)

b. Los productos biológicos y químicos farmacéuticos que así lo requieran, deben almacenarse en refrigeradores de acuerdo con las especificaciones indicadas por el fabricante, para su conservación. (OIE,2022. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. Gavilán, 2012)

c. Los desechos químicos (pesticidas, drogas) se eliminarán adecuadamente, evitando el contacto con equinos y fuentes de agua de los mismos (envases vacíos, remanentes, entre otros), buscando también evitar impactos negativos al medio ambiente. (OIE,2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-032-SSA2-2014, 2015)

4. Control de plagas

Implementar un programa de control de roedores, así como para plagas moscas, aves y otros animales silvestres. (Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-032-SSA2-2014, 2015. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Feighery, 2019)

4.1. Control de moscas

a. De existir un plan para el control de moscas, según el nivel de riesgo que presente; éste debe registrarse e indicar las acciones y los insecticidas utilizados. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Greene et al,2016. Dunowska et al, 2007)

b. Se deben emplear insecticidas específicos para equinos y manejarlos en la forma indicada para evitar riesgos en éstos, los cuales puedan aplicarse en distintas

formas sin riesgos para éstos, el alimento y agua. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988)

c. En las instalaciones deben usarse insecticidas ambientales (fumigación espacial, spray residual, trampas o cebos) y/o controles biológicos. (NOM-032-SSA2-2014, 2015. Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. Dunowska et al, 2007)

4.2. Control de roedores

a. Desarrollar un programa de control de roedores, acorde al grado de infestación en el sistema; e indicar las acciones y métodos seleccionados (rodenticidas utilizados, ubicación de cebos, trampas, entre otros.). (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Dunowska et al. 2007)

b. Suprimir los lugares de ingreso y anidación de roedores, en especial en áreas de almacenamiento de alimento. (Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Greene et al, 2016)

c. Mantener los alimentos susceptibles (granos principalmente) en contenedores a prueba de roedores; evitar tirar el alimento y deben eliminarse fuentes de agua como cañerías rotas, goteras, estanques. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Greene et al, 2016)

d. No tener almacenado el alimento durante periodos largos, su movilización constantemente evita la proliferación de los roedores. (Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-061-ZOO-1999, 2001)

4.3. Control de aves

- a. Desarrollar un plan de control de aves, y establecer las medidas elegidas (repelentes, espantapájaros, agentes letales, trampas, etc.). (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. OIE,2022)
- b. Eliminar lugares de entrada y nidos en las instalaciones, especialmente bodegas de alimento, sellar las aberturas en techos, en cornisas, vigas, perchas y colocar malla mosquitero metálica en ventanas. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

5. Manejo de estiércol

- a. Debe tenerse un proceso del manejo de estiércol que anule el riesgo de contaminación ambiental, como fuentes de aguas superficiales y mantos fráticos; no extender el estiércol fresco sobre pasturas utilizadas para pastoreo de forraje o heno. (Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-033-SAG/ZOO-2014, 2014. NOM-046-ZOO-1995, 1996. NOM-024-ZOO-1995, 1995)
- b. El estiércol se removerá una vez que los equinos hayan abandonado el corral, o en su caso de manera constantemente, para romper el ciclo de las moscas y parásitos. (Paris, Maino y Duchens, 2011. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)
- c. El estiércol se acumulará en una zona alejada del contacto con los equinos; puede mantenerse en pilas, siempre que se desarrolle una costra dura en la superficie, lo que reduce la proliferación de huevecillos de insectos y parásitos.

(Paris, Maino y Duchens, 2011. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988)

d. Realizar tratamiento al estiércol bajo condiciones que destruyan la mayor parte de bacterias que causan enfermedades (ej. composta), el periodo mínimo de espera posterior a la diseminación de estiércol, corresponde a 1 mes. (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988)

e. En caso de transportar las excretas de animales se podrá hacer en vehículos especializados que eviten el escurrimiento, camiones con caja sellada y que permitan su lavado y desinfección del mismo. (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999. NOM-087-ECOL-SSA1-2002,2002)

6. Manejo de maquinaria y equipos

a. Preferentemente emplear equipo y maquinaria propios y no facilitarlo a sistemas vecinos, de no ser posible, hay que lavar y desinfectar minuciosamente el interior y exterior de equipos compartidos, antes de salir y solicitar el retorno al área en las mismas condiciones de entrega. (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-032-SSA2-2014, 2014. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Greene et al,2016. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010)

b. Los equipos destinados al manejo de alimentación (cargadores, carros forrajeros, tractores, palas, horquetas, etc.) sólo se emplearán para ese fin, en caso de utilizarlos para otras tareas, como remoción de estiércol o animales muertos, éste debe lavarse y desinfectarse entre sus usos. (Animal Health Australia, 2012.

OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-061-ZOO-1999, 2001. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Feighery, 2019)

c. Rutinariamente los equipos, maquinaria y vehículos, tanto para manejar alimento como para manejar estiércol y animales muertos, deben someterse a un proceso de desinfección después de cada uso. (Animal Health Australia, 2012. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. NOM-061-ZOO-1999, 2001. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Slovis, 2015)

7. Prácticas de trabajadores

a. Es pertinente capacitar a los trabajadores sobre la bioseguridad y entregarles información respecto a su significado, los beneficios y cómo aplicar los principios de bioseguridad en las prácticas del manejo de su área y comprometerles a aplicarlas. (Animal Health Australia, 2012. OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Feighery, 2019)

b. Los trabajadores deben tener hábitos de higiene apropiados para evitar la transmisión de enfermedades desde y hacia la manada; no tener conductas indebidas como: defecar, orinar, sonarse sin el empleo debido de papel o pañuelo, ni escupir, en todas sus áreas laborables incluidos corrales y almacenes de alimento, entre otros; es pertinente colocar los señalamientos correspondientes. (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. AAEP, 2022. Bio-security on equine holdings in ireland, 2010. Dunowska et al, 2007. Feighery, 2019)

c. Los trabajadores tendrán ropa adecuada para realizar sus labores, y puede constar de: pantalones y camisola de mezclilla u overoles, además de botas de hule e industrial con casquillo, otra indumentaria complementaria es un impermeable y

chamarra; dicho equipo debe lavarse periódicamente, y en lo posible, con solución desinfectante. Es recomendable que la ropa de trabajo no salga de los sistemas pecuarios, sin embargo, esto aplica de mejor manera en la empresa privada. (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. Bio-security on equine holdings in Ireland, 2010. Dunowska et al, 2007)

d. Se emplearán guantes/mangas y ropa de protección en cualquier situación de riesgo de contacto con descargas de los equinos o sus tejidos (palpaciones, partos, necropsias, castraciones, entre otros). (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. AAEP, 2022. Slovis, 2015. Dunowska et al, 2007)

e. Los trabajadores deberán lavarse sus manos y brazos, cambiarse su ropa de trabajo y lavar sus botas después de tratar equinos enfermos. (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. AAEP, 2022. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Dunowska et al, 2007. Feighery, 2019)

f. Evitar realizar movimientos de equinos, que impliquen la salida de éstos hacia otros sistemas pecuarios. (Ej. intercambiar reproductores). (OIE, 2022. Paris, Maino y Duchens, 2011. AAEP, 2022. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Animal Health Australia, 2012)

g. No transportar equinos con signos aparentes de enfermedad, a otras zonas, ranchos o ferias de ganado. Los equinos con enfermedades terminales o crónicas deben sacrificarse en el lugar. (OIE, 2022. AAEP, 2022. Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA], 2011. Animal Health Australia, 2012. NOM-046-ZOO-1995, 1996. Greene et al, 2016)

h. El personal debe saber que, en ningún manejo de los equinos, éstos serán golpeados y/o emplear en ellos objetos causantes de traumatismos. (Ley Federal de Sanidad Animal. 2007.OIE, 2022)

7. Recomendaciones

- Desarrollo de programas personalizados de bioseguridad utilizando 3 pilares importantes, el manejo de la salud animal, la gestión del acceso y de las operaciones que se realicen dentro del sistema pecuario.
- Uso del sistema HACCP para la identificación de los puntos críticos de control, los riesgos y la situación del sistema.
- Estar al tanto del estado de los brotes de las enfermedades en la zona, sugiriendo el uso del International Collating Centre de Equine Infectious Disease Surveillance (<https://equinesurveillance.org/iccview/>), donde se concentra la información sobre brotes de enfermedades que afectan a los equinos divididas trimestralmente.
- Reportar enfermedades que se presenten en el sistema y que correspondan a las normativas que señalen las autoridades de cada país.
- Cuestionarios propuestos para verificar la bioseguridad dentro del sistema pecuario, como Equine biosecurity risk calculator (https://www.equineguelph.ca/Tools/biosecurity_calculator.php#gsc.tab=0) de la Universidad de Guelph, el cual se puede consultar en la bibliografía.
- Establecer bases de datos que registren la información para futuras evaluaciones, con ayuda de formatos como el que se encuentra en Horse Venue Biosecurity Workbook, referido en la bibliografía.

- Consultar los marcos normativos nacionales e internacionales, para adaptar el protocolo.
- Mejorar de manera continua el manual, en base a: experiencia, tiempo, ocurrencias reales y capacitación.

8. Conclusiones

A partir de la investigación bibliográfica y la observación en diferentes situaciones se pudo llegar a realizar un trabajo que contempla las pautas más relevantes para llevar a cabo un protocolo de bioseguridad, sin olvidar que cada uno debe adaptarse a las actividades que se realizan dentro de cada sistema pecuario de equinos, en función a su objetivo, ya sea este destinado a la cría, las carreras, la docencia, entre otras funciones zootécnicas de la especie. Y que cada medida implementada dependa de las necesidades individuales de los propietarios, manada o caballo entre muchos otros factores que contribuyen al riesgo continuo. Atendiendo estos protocolos a la legislación vigente dentro de los territorios en donde los equinos desempeñan sus diferentes actividades y las recomendaciones y pautas dictadas por organismos especializados como las diferentes asociaciones de médicos veterinarios, la Federación Ecuestre Internacional, la Organización Mundial de Sanidad Animal, por mencionar algunas que sirven como una herramienta para los veterinarios que se encargan de realizar estos programas. Teniendo también en cuenta que éstos mismos deben ser accesibles y entendibles para todo el personal, siempre con un enfoque proactivo de control de infecciones que uno reactivo que responda a la contención de brotes. Siendo la comprensión de los posibles mecanismos de transmisión la base de cualquier programa de bioseguridad.

Así, las experiencias vivenciales realizadas al llevar a cabo este trabajo, permiten analizar el panorama acerca del campo de acción en cuanto a bioseguridad dirigida a equinos en el país, donde no siempre se ejecutan los procedimientos para evitar la entrada de patógenos a los sistemas, y simplemente se adecuan acciones acordes a las posibilidades del sistema en el que se encuentran los animales, siendo en los equinos más laxos que en otras especies consideradas productivas por algunos, sin conceptualizar que la especie es importante, lo que lleva a reflexionar sobre los daños provocados por estas enfermedades desde el vínculo humano-animal hasta los percances económicos que repercuten en la dicha industria, que aunque registrados en otros países como Alemania, Australia, Canadá, entre otros, en el México de hoy, no son tomadas en cuenta con la misma ética y responsabilidad, lo que pudiera evitarse y así disminuir pérdidas con acciones simples como la cuarentena, evitar el contacto nariz con nariz, la vacunación, delimitar zonas, entre otras acciones y procedimientos que se pueden establecer en un programa de bioseguridad.

Este protocolo de bioseguridad es indispensable para todo sistema de producción pecuario en equinos, independientemente de cualquiera que sea su función zootécnica, ya que indica “el deber ser”, y tiene que ser tomado con responsabilidad y ética profesional.

Bibliografía

- 1- AAEP American Association of Equine Practitioners. (2022). General Biosecurity Guidelines. Recuperado 10 de julio de 2023, de <https://aaep.org/document/general-biosecurity-guidelines>

- 2- AAEP American Association of Equine Practitioners. (2017). AAEP Biosecurity Guidelines: Disinfectant Table. Recuperado 10 de julio de 2023, de <https://aaep.org/sites/default/files/Documents/Outside%20Linked%20Documents/DisinfectantTable.pdf>
- 3- AAEP. American Association of Equine Practitioners (s. f.). Recommendations for a biosecurity program. Recuperado 29 de junio de 2023, de <https://aaep.org/guidelines/infectious-disease-control/biosecurity-guidelines-control-venereally-transmitted-diseases/recommendations-biosecurity-program>
- 4- Animal Health Australia. (2012). Horse Venue Biosecurity Workbook: A Self-evaluation Guide for Managers of All Horse Venues Including Racecourses, Showgrounds, Riding and Pony Club Venues, Agistment Properties and Horse Events.
- 5- Alberta Veterinary Medical Association and Alberta Equestrian Federation [AB.VMA]. (2011). Equine biosecurity principles and best practices. Consultado el 09 de junio de 2023 <https://animalscience.unl.edu/Extension/Horse/Producer/EquineBiosecurityPrinciplesABVMA2011web.pdf>
- 6- Bernal, M.L.C. (mayo, 2005). *Bioseguridad en el trabajo con animales*. México Documents. Consultado el 23 de mayo de 2022. <https://fddocuments.mx/document/bioseguridad-en-laboratorios-en-el-trabajo-con-animales-marta-luz-bernal-c-md-avenirltda.html>
- 7- Bio-security on equine holdings in ireland. (2010). Irish Veterinary Journal, 63.

- 8- Cámara de Diputados del H. del Congreso de la Unión. (2007, 25 de julio). Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-federal-de-sanidad-animal>
- 9- Cámara de Diputados del H. del Congreso de la Unión. (1988, 28 de enero). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- 10- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1999, 14 de enero). Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFMN.pdf
- 11- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2000, 3 de julio). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf
- 12- Carro, R. y González, D. A. (2012). Normas HACCP. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf
- 13- CENAPRESE (2012) Guía para la Vigilancia, Prevención y Control de Virus del Oeste del Nilo. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/guia_vig_prev_ctrl_von.pdf

- 14- Dunowska, M., Morley, P. S., Traub-Dargatz, J. L., & VanMetre, D. C. (2007). Biosecurity. En *Equine Infectious Diseases* (pp. 528-539). <https://doi.org/10.1016/b978-1-4160-2406-4.50071-5>
- 15- Equine Infectious Disease Surveillance, Cambridge University, & jDATA. (2019, agosto). International Collating Centre. Recuperado 12 de mayo de 2023, de <https://equinesurveillance.org/iccview/>
- 16- Feighery, S. (2019, noviembre). Ensuring clinic and personnel biosecurity in an equine hospital: Developing an infection control policy. <https://www.veterinaryirelandjournal.com/focus/123-ensuring-clinic-and-personnel-biosecurity-in-an-equine-hospital-developing-an-infection-control-policy>
- 17- Fernández, C. (2002, noviembre). Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
- 18- Gavilán, I. (2012). Guía técnica de acción para residuos químicos. Facultad de Química. UNAM. Obtenido de <https://www.atmosfera.unam.mx/wp-content/uploads/2017/10/Gu%C3%ADa-t%C3%A9cnica-de-acci%C3%B3n-para-residuos-qu%C3%ADmicos-2012-2.pdf>
- 19- Greene, E. A., Wright A. D. & Ludwing, N. (2016). Barn Smarts for Biosecurity: Tips for Keeping Your Horse Safe and Healthy. <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1709-2016.pdf>

- 20- Ibysan (2013.) Control de plagas y enfermedades en las explotaciones ganaderas. <https://silo.tips/download/ibysan-nuestra-oferta-garantia-de-tu-exito>
- 21- Kuri, P.A. (2015, 04 de abril). Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014, para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5389045&fecha=16/04/2015#gsc.tab=0
- 22- Labairu J., Aguilar M., Iñigo J.A. (septiembre-octubre 2009). Bioseguridad en las explotaciones. *Navarra Agraria*, 176 (3), 46-55. <https://www.navarraagraria.com/categories/item/859-bioseguridad-en-las-explotaciones-ganaderas-parte-1>
- 23- Linares, J. (2014, agosto). Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar Muerte a los Animales Domésticos y Silvestres. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015#gsc.tab=0
- 24- Moreno, J. (1998, junio). NOM-054-ZOO-1996, Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/zoo/zoo054.pdf>
- 25- Organización Mundial de Sanidad Animal, Fundada como OIE. (2022). Código Sanitario para los Animales Terrestres. Acceso en línea al Código Terrestre.

Obtenido de <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/>

- 26- Paris, A., Maino, M., Duchens, M. (2011). Prácticas de bioseguridad adoptadas en grandes explotaciones de bovinos de carne de la zona Central de Chile. <https://doi.org/10.5354/acv.v26i1-2>.
- 27- Portillo C., A. (2012) Bioseguridad Integral: Pilar fundamental del blindaje sanitario en la industria porcina. XI Congreso AMVEC La Piedad 2012. La Piedad, Michoacán. México https://www.google.com.mx/?gws_rd=cr&ei=cF2VUsnN87ZoAT394HgAw#q=bioseguridad+integral+pecuaria
- 28- Rosanowski, S., Rogers, C., Cogger, N., Benschop, J. & Stevenson, M. (2012). The implementation of biosecurity practices and visitor protocols on non-commercial horse properties in New Zealand. Preventive Veterinary Medicine, 107(1-2), 85-94. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.05.001>
- 29- SAGyDR. (1995, octubre). Norma Oficial Mexicana NOM-024-ZOO-1995, Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/563482/NOM-024-ZOO-1995_161095.pdf
- 30- SAGyDR. (1995, octubre). Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, Trato Humanitario en la Movilización de Animales. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de

https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioet/051zoo_movilizacion.pdf

- 31- SAGyDR. (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1999, Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/zoo/zoo061.pdf>
- 32- SENASA. (2014) Guía de aplicación del sistema de APPCC (HACCP). Principios y recomendaciones para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. SENASA. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/HACCP.pdf>
- 33- Slovis, N. (2015). Biosecurity on Horse Farms. Robinson's Current Therapy in Equine Medicine, 130–134. doi:10.1016/b978-1-4557-4555-5.00030-3
- 34- University of Guelph. (s. f.). *Equine Biosecurity Risk Calculator*. Recuperado 9 de mayo de 2023, de https://www.equineguelph.ca/Tools/biosecurity_calculator.php#gsc.tab=0
- 35- Weese, J.S. (2014), Biosecurity and infection control. *Equine Vet J*, 46: 654-660. <https://doi.org/10.1111/evj.12295>
- 36- Zavala, R. (1995, diciembre). Norma Oficial Mexicana NOM-046-ZOO-1995, Sistema Nacional de Vigilancia Epizootiológica. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203473/NOM-046-ZOO-1995_190297.pdf