

TUTOR: G. HILDA JANDETE DÍAZ

Firma de aprobación del tutor



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A mis padres, Rocío y Salvador, y mi hermano, Salvador (chico), por que cada uno me apoyó, cada cual a su muy particular forma, y por haber estado conmigo durante toda la carrera.

A Juancho, quien, aunque nunca podrá leer esto, no dejó de ser una silenciosa y
confortante compañía en las noches de trabajo.

A la Dra. Hilda, Betsa, Marisa y Enrique, por haberme enseñado lo que saben,
más allá de lo técnico o didáctico.

ÍNDICE

Introducción _____	3
Objetivo General _____	3
Objetivo Específico _____	3
CEIEPAv, Área de Producción Cunícola, UNAM _____	4
FES Cuautitlán, Rastro y Taller de Carnes _____	12
Centro Nacional de Cunicultura, Irapuato _____	19
Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Unidad de Producción Cunícola del Departamento de Zootecnia _____	32
FES Cuautitlán, Área de Embutidos del Taller de Carnes _____	40
FES Cuautitlán, Módulo de Cunicultura _____	46
Bioterios _____	52
Bioterio del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) _____	52
UNAM-FMVZ, Unidad de Constatación de Productos Químicos-Biológicos y Bioterio _____	56
Bioterio de la Facultad de Química (UNAM) _____	60
Bibliografía _____	62

INTRODUCCIÓN

El Trabajo Profesional es una opción de titulación para la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, que ofrece al sustentante la oportunidad de reforzar los conocimientos teóricos y prácticos previamente adquiridos de forma aislada, mediante un ejercicio intensivo e integral, que le permite experimentar en forma global los procesos médicos y zootécnicos apegados lo más posible a la realidad del ejercicio profesional en nuestro país.

OBJETIVO GENERAL

Permitir al pasante experimentar la realidad de la producción pecuaria del país en un área específica, con el fin de que pueda conocer y sugerir posibles alternativas técnicas de solución que sean económicamente viables, y que con base en la obtención de esta capacidad para enfrentar y solucionar problemas concretos y así pueda obtener su título profesional.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Proporcionar al pasante la oportunidad de aplicar en forma integral los conocimientos médicos y zootécnicos relacionados con la producción cunícola, de tal forma que pueda, por una parte, conocer, y por otra, ser capaz de enfrentar y proponer alternativas para solucionar problemas concretos del sector cunícola nacional

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, Área de Producción Cunicola, UNAM

Fecha: (semanas 1^a, 2^a, 4^a, 6^a, 9^a, 11^a, 12^a, 13^a, 14^a, 15^a y 20^a)

Objetivo: Los objetivos del CEIEPAv son la docencia, investigación, asesoramiento al público, y la producción de conejo para abasto, pie de cría y venta a diversas instituciones.



Instalaciones: El acceso a las naves de producción se halla restringido, solamente, a trabajadores, personal académico y alumnos; toda persona que entre debe cambiarse y utilizar overol y botas limpias y, pasar por el arco sanitario.

El CEIEPAv cuenta con dos naves separadas: Área de reproducción, en la que se alojan animales de raza Nueva Zelanda y área Demostrativa, la cual aloja conejos de algunas de las diversas razas existentes en México.

La orientación de la nave de reproducción es Norte-Sur, lo que provoca la entrada de corrientes de aire; ello se ha resuelto en parte con la instalación de una cortina tipo hawaiana.

En ambas naves la ventilación es natural y se controla mediante cortinas de lona. Están equipadas con jaulas tipo americana, comederos internos tipo tolva, bebederos automáticos y nidos internos metálicos.

El conejar de reproducción cuenta con fosas de drenaje en forma de “v” debajo de las jaulas, mientras que, el piso del área demostrativa es llano, con canaletas para permitir la salida de líquidos.



Arco Sanitario



Área Reproducción



Área Demostrativa

Ciclo Productivo: Se maneja un ciclo productivo completo por semana, por lo que, siempre se tiene un flujo constante de animales de las diferentes etapas y, de todas las actividades a desarrollar.

Diariamente, se hace un conteo de los semovientes de ambas áreas, con el fin de registrar el número de animales nacidos, muertos, eutanasiados, sacrificados, destetes, altas, bajas y ventas, así como, de evaluar el estado general, tanto de los conejos, como del equipo.

Reproducción: El área de reproducción cuenta con, aproximadamente, 70 hembras y 10 sementales. Los reproductores se dividen en 10 líneas o grupos, a cada uno de los cuales se les asigna una letra (A, B, C, D...J). Las hembras se identifican mediante un número, que va del 1 al 102 y, los machos mediante la letra de la línea a la que pertenecen (macho A, macho B... macho J).

♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
A	→ 1-10, 102	C	→ 21-30	E	→ 41-50	G	→ 61-70, 101	I	→ 81-90
B	→ 11-20	D	→ 31-40	F	→ 51-60	H	→ 71-80	J	→ 91-100

Semanalmente, se realizan 7 montas, los días viernes; se evalúa la receptividad y el estado general de salud de la hembra, dando prioridad a aquellas con más días abiertos. Si la hembra se encuentra receptiva y sana, se lleva a la jaula del macho.

El diagnóstico de gestación se realiza 11 días post-monta, por palpación abdominal. Las hembras diagnosticadas como no gestantes se mantienen bajo restricción alimenticia, a menos que, se encuentren lactando, y se aparean con el siguiente lote. Tres días antes de la fecha programada de parto, se colocan los nidos con viruta y paja, para ayudar a laxar a la hembra y facilitar el parto.



Los recién nacidos, vivos y muertos, se cuentan y la camada viva es pesada. Si los gazapos presentan hipotermia, se les coloca al sol o bajo un foco, por 10-15 minutos. En caso de que el nido se encuentre sucio o húmedo, los gazapos se colocan en otro, con viruta limpia.

Si es necesario, se realizan donaciones a hembras con pocas crías; esto se hace en casos de camadas muy grandes, cuando la hembra no produce leche o muere. Para donar gazapos, el nido de la hembra receptora se saca de la jaula, y se frota a los gazapos con el material de cama, para impregnarlos del olor de la

camada, luego, se procede a depositarlos. El nido se deja fuera de la jaula durante 24 hrs., tras lo cual se devuelve a la madre. Estas camadas no se seleccionan.



Camada de 1 día de edad



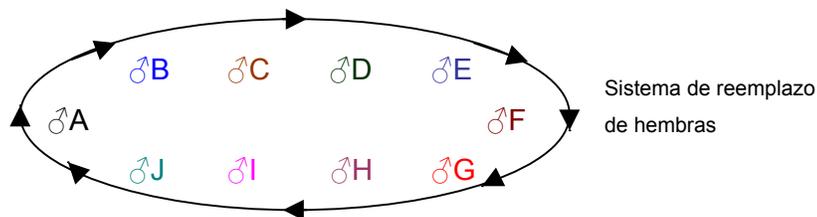
Pesaje de la camada

El día 21, el nido se retira y se añade un segundo comedero, para que las crías comiencen a ingerir alimento peletizado.

Destete: Se hace a los 35 días de edad. La camada se sexa, pesa, lotifica y traslada al área de engorda. Las camadas de selección se identifican con una placa o tarjeta, que contiene la identificación de los padres, fecha de nacimiento y relación macho:hembra.

Las camadas de selección se eligen analizando los registros de la madre, a partir del tercer parto. Los parámetros de selección son: docilidad de la madre y los gazapos, tamaño de la camada al nacimiento y al destete y ausencia de enfermedades congénitas.

El sistema de reemplazos es circular: Las hijas de hembras seleccionadas se pasan a la línea siguiente a la de su madre, es decir, hembras nacidas en la línea “A” pasarán como reemplazo a la línea “B”, de la línea “B” a “C”, etc. (las hijas del macho J pasan a la línea A). En el caso de los machos, se selecciona a un hijo del semental para que, en un futuro ocupe el lugar de su padre. Cuando el semental es apareado con su madre, las camadas resultantes no se seleccionan.



Los animales se tatúan después de los 42 días de edad; en la oreja izquierda se coloca la identificación de los padres y, en la oreja derecha la fecha de nacimiento (número de la semana y año), y número consecutivo dentro de la camada.

Alimentación: Se administran dos tipos de alimento comercial: para reproductores y para animales de engorda.

Las hembras vacías y animales de reemplazo, se mantienen bajo restricción alimenticia (150 g/día), con el fin de reducir problemas derivados de la obesidad, como bajo índice de fertilidad y Toxemia de la Preñez. Cuando se determina que están gestantes y durante toda la lactancia reciben alimentación ad libitum.

Una vez a la semana se da paja a todos los animales para fomentar la motilidad intestinal y reducir la incidencia de problemas digestivos y de tricofagia.

Medicina Preventiva: Las excretas se retiran todos los días y, el piso de las naves se lava dos veces a la semana, los días martes y jueves. Las jaulas vacías (porque el animal muere o se vende) se lavan y flamean para eliminar cúmulos de pelo. El equipo sucio se coloca en agua con desinfectante, por 24 hrs. antes de lavarse; al terminar, se deja secar al sol en un área abierta. A la entrada de cada área existe un tapete sanitario con desinfectante, el cual se rota cada 3 meses.



Almacenaje de Excretas



Asoleadero con nidos limpios



Tapete sanitario

En el área Demostrativa se han aplicado ivermectinas para prevención de sarna y control de cheylletielosis. Los casos de diarrea son más frecuentes en el área de engorda, debido al estrés generado por el destete; se tratan utilizando kaolin-pectina oral durante, al menos, 5 días. Para el tratamiento de pasteurelisis en reproductores se emplean antimicrobianos parenterales, por 7 días.

Manejo de Desechos: La mortalidad, vísceras y decomisos se llevan a una fosa de cadáveres. Las excretas se depositan, junto con el material de cama sucio en un área techada. Periódicamente, se venden a un particular.

Faenado de la Canal: Fuera del rastro se cuenta con una jaula móvil, destinada a contener a los animales durante el proceso de faenado.

Los gazapos se sacrifican a los 70 días de edad, con 2-2.2 Kg. de peso

mediante desnucamiento manual súbito; de inmediato, se procede al degüelle, corte de manos y desollado. La canal se examina para evaluar vísceras y determinar la presencia de abscesos; si se encuentra alguna anomalía, la canal se desecha. Posteriormente, se realiza el eviscerado, remoción de las glándulas perianales y corte de los miembros posteriores.

La canal se lava para retirar coágulos de sangre, se escurre, empaqueta, pesa, identifica y traslada a un congelador. Toda la venta de canal es, exclusivamente, para “El Chango del Puma”, de la FMVZ, personal del CEIEPAV y estudiantes. Al final del sacrificio, se lava y desinfecta todo el rastro y el equipo. Las pieles se salan para su conservación y llevan al área de curtido.



Rastro



Insensibilización



Desollado



Eviscerado



Lavado



Ecurrido



Empaquetado

Curtido: La técnica utilizada es curtido al cromo, que consiste en: rehidratado, picle, descarnado, curtido, aceitado, aflojado y humectado. Las sales no son arrojadas al drenaje, puesto que son contaminantes de los mantos freáticos; se colocan en recipientes para su posterior depurado.

El proceso de curtido se lleva a cabo con estudiantes que cursan la asignatura de Producción Cunícola y Prácticas de Medicina y Zootecnia Cunícola I.

Necropsias: Las necropsias son obligatorias en animales reproductores. En el registro se anotan las lesiones encontradas y se da un diagnóstico presuntivo. También se especifica si se trató de eutanasia, mortalidad y, sí la canal fue desechada.

Servicios: Se venden gazapos de engorda y selección de diversas edades a instituciones como Facultad de Medicina (UNAM), Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) y FES Zaragoza, entre otros, además de a particulares. Así mismo, se ofrecen asesorías a productores.

Docencia: En el CEIEPAv se imparte la asignatura de Producción Cunícola, se brinda apoyo a los grupos de Práctica de Medicina y Zootecnia Cunícola I, así como a las asignaturas de Medicina Preventiva y Salud Pública, Inocuidad y Calidad de los Alimentos de Origen Animal; se dieron visitas guiadas a grupos de las materias de Alimentos y Alimentación y, a los provenientes del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) y del Instituto Politécnico Nacional.

Como parte del Trabajo Profesional, se brindó apoyo en la recopilación de material fotográfico para la elaboración de paquetes didácticos. Se dio auxilio en el área de investigación para la implementación de la técnica de Inseminación Artificial; se apoyó en la impartición de prácticas de las asignaturas de Producción Cunícola y Medicina y Zootecnia Cunícola I y, se realizó la traducción del artículo "Notes on the History of the Rabbit" de J. C. Sanford (Journal of Applied Rabbit Research, 15:1-28, 1992).

ANÁLISIS

Reproducción: Se observan ciertas fallas en cuanto al diseño de instalaciones, como es el caso de la orientación de la nave, que permite el paso de corrientes de aire. La implementación de la cortina hawaiana ha ayudado a resolver el problema en gran medida.

Se nota, además, la presencia de pájaros en el interior de la nave. Este es un factor de riesgo, debido a la posible transmisión de enfermedades, como cheylletielosis.

Respecto al sistema de distribución de agua, la tubería de agua localizada fuera de la caseta se encuentra, parcialmente, expuesta, lo que podría propiciar un accidente. Por otro lado, el agua en las jaulas de los reproductores se distribuye mediante un sistema compuesto de segmentos de manguera flexible

interconectados, los cuales, se separan con facilidad en algunos tramos, mientras que, otros presentan cierto grado de pudrición.

El diseño de los comederos, propicia el incremento en el desperdicio de alimento, pues, al ser internos, los gazapos pequeños trepan, orinando y defecando en el alimento, este se apelmaza y obstruye la boca del comedero.

También se notó que el sistema de iluminación es inadecuado, ya que, los puntos de luz se hallan muy abajo y no proporcionan una iluminación apropiada, notable sobretodo, en las jaulas situadas al centro de la caseta y en días donde se tiene poca luz solar. Esto ha repercutido en los niveles de receptividad y fertilidad de las hembras localizadas en dicha zona.



Tubería expuesta fuera de la nave



Sistema de distribución de agua



Altura de las lámparas



Detalle de la iluminación

Demostrativa: El diseño de esta instalación presenta algunos defectos importantes, como la presencia de las canaletas en el piso. Su distribución ocasionó que fuera necesario colocar calzas de madera en las bases que sostienen las jaulas que dan a la pared; esto hace incómodo el paso y es factor de riesgo para el personal.

La ventilación se dificulta, debido a que el techo es bajo y las ventanas pequeñas; por ello, la incidencia de enfermedades tiende a incrementarse cuando aumenta la cantidad de animales.

El control de limpieza de ambas áreas, así como, el uso prudente de antimicrobianos y las medidas de bioseguridad implementadas para evitar la transmisión de enfermedades de una a otra, ha permitido reducir, de manera general, la incidencia de morbilidad y mortalidad en los animales.

Lo mismo puede decirse del manejo de registros, que en la mayoría de los casos, ayuda a la rectificación de los datos y permite la detección oportuna de posibles errores.



Canaletas, pasillo y ventanas del área Demostrativa

DISCUSIÓN

El área de Producción Cunícola es el único lugar perteneciente a la FMVZ, donde los estudiantes pueden adquirir conocimientos relacionados a la cunicultura. Es por eso que, es importante que cuente con las herramientas necesarias para impartir dichos conocimientos.

Se sugeriría considerar la colocación de algún material en el techo de las naves para mejorar el aislamiento en el interior y evitar la entrada de pájaros; del mismo modo, se recomienda la reparación de los puntos de luz, elevar las lámparas y, de ser posible, instalar un control de luz, con el fin de mejorar la iluminación. Esto facilitaría las labores diarias y ayudaría a elevar los niveles de receptividad en las líneas ubicadas en el centro de la nave

También podría ser prudente evaluar la posibilidad de sustituir las mangueras de distribución de agua en las jaulas de los reproductores por tubería de PVC.

Se recomendaría, además, la adquisición de machos nuevos, para refrescar sangre y reducir niveles de consanguinidad.

En el caso del área Demostrativa, se recomienda la colocación de tapas de reja en las canaletas de drenaje o desplazar las jaulas lejos de estas.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Rastro y Taller de Carnes

Fecha: 09 a 15 de octubre de 2006 (3ª semana)



Objetivo: Los objetivos del Taller de Carnes son la docencia, investigación, extensionismo y elaboración de productos cárnicos para su comercialización en los módulos de venta de los campos 1 y 4.

El Taller basa las actividades y controles de higiene, sanidad e inocuidad de todas sus áreas, en las Normas Oficiales Mexicanas existentes para tal efecto: NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos; NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de animales domésticos y silvestres; NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; y, NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.

Instalaciones: El edificio está construido con ladrillo térmico en paredes y piso y, el techo es de lámina galvanizada. Las ventanas son cerradas y la ventilación es natural. Se consideran tres tipos de áreas, las cuales se encuentran separadas por cortinas tipo hawaiana:

- ◇ Área sucia: Comprende oficinas, vestidores, rastro y cuarto de vísceras.
- ◇ Área semisucia: Compuesta por las cámaras frigoríficas y congeladores.
- ◇ Área limpia: Consta del área de corte y procesamiento y área de embutidos.

El personal debe ingresar primero a los vestidores y colocarse su equipo de trabajo (bata, cubre-bocas, gorro, botas de hule, casco y chaleco térmico). Todas las actividades del taller fluyen de manera que la elaboración de los productos inicia en las áreas sucias (como el área de sacrificio) y termina en las áreas limpias (por ejemplo, el área de embutidos).

Rastro: Esta área fue diseñada, originalmente, para el sacrificio de bovinos: en su parte externa tiene corrales de recepción e inspección de ganado.

Posteriormente, se hicieron adaptaciones para el sacrificio de aves y conejos.

Sacrificio de bovinos: Desde el corral de inspección, los animales pasan por el baño de aspersión y entran al cajón de insensibilización, donde se realiza el sacrificio usando la pistola de perno cautivo en el hueso frontal. Posteriormente, el animal es sacado del cajón e izado de los miembros posteriores mediante un gancho con polea, para el degüelle y desangrado. La polea se desliza sobre un riel que permite el traslado de la canal durante todo el proceso.

Al final del desangrado, se coloca un electroestimulador en el morro del animal para aplicar una descarga de 110 volts, durante 10-15 segundos, con el fin de acelerar la salida de sangre, acortando así el tiempo de maduración de la carne y alargando su vida de anaquel.

Sacrificio de conejos: Los conejos se envían del módulo de cunicultura, junto con un recibo en el que se anota el número de animales enviados y el peso vivo total. Antes de iniciar, se hace una inspección visual de los conejos para verificar su estado de salud.

El sacrificio se realiza mediante desnucamiento manual súbito, después, el animal es colgado en un gancho de metal por el miembro posterior derecho y, a continuación, degollado. La sangre se recolecta en una cubeta de plástico para evitar arrojarla al drenaje. Para iniciar el desollado, primero se cortan el miembro posterior izquierdo y las manos, después se retiran la piel y la máscara. Al momento del eviscerado, se verifica que no existan abscesos, tumores u otro tipo de lesiones que ameriten el decomiso de la canal; se dejan riñones, hígado sin vesícula y cabeza. La canal se descuelga y traslada a la charola de lavado, donde se enjuaga con agua a presión y se deja escurriendo aproximadamente una hora (momento en el que la temperatura de la canal es de 20-22° C), tras lo cual se traslada a la cámara frigorífica.



Vestimenta para faenado



Recepción de conejos



Desangrado



Desollado



Desollado



Lavado a presión

Lavado y Saneamiento: En cuanto ha concluido el faenado, se procede al lavado de las instalaciones: Primero, se retira la materia orgánica, luego, se humedece y lava (tallado mecánico), los restos de jabón se remueven usando agua caliente (80° C), que actúa como desinfectante al ocasionar un choque térmico a los microorganismos del medio. El piso tiene una pendiente de 2% para facilitar el escurrimiento del agua al drenaje.

Cuando una canal es decomisada, se debe llenar un acta de decomiso, en la que se anotan las causas del mismo. Las vísceras, patas, pieles, sangre y decomisos se envían al incinerador.

Cámaras Frigoríficas: El taller cuenta con dos cámaras frigoríficas, cuya temperatura oscila entre 0-4° C. En estas cámaras solo se almacena una especie a la vez, es decir, no hay mezcla de especies, para evitar contaminaciones cruzadas. Se lavan y desinfectan al menos una vez a la semana.

Conservación: Una vez que las canales se han escurrido, son colocadas en charolas, con 5-6 conejos cada una y se llevan a la cámara frigorífica. Se cubren con plástico vitafir y se dejan por 24-48 horas para su maduración. El uso del plástico crea un efecto invernadero que permite que el descenso de temperatura de las canales (que debe llegar a los 0-4° C), sea menos brusco, reduciendo así las mermas por oreo.

Área de Corte y Procesamiento: En esta área se hacen los cortes primarios, cortes a detalle, ablandado o molienda de la carne y empaquetado. Para esto cuenta con diversos equipos como: tenderizadora o ablandadora, molino de carne, cortadora, sierra y empleadora. Su temperatura se mantiene en 4-6° C, lo que hace necesario el uso de ropa térmica.



Cada vez que se hace cambio de especies a procesar, debe limpiarse y desinfectarse la zona de trabajo, así como, el material utilizado.

Empaquetado: La canal se seca con papel absorbente y, posteriormente, se empaqueta y emplea en charolas.

Parte de las cabezas se retiran y se venden por separado a un investigador que realiza extracción de la glándula pituitaria.

A las charolas se les coloca una almohadilla absorbente para carne (Dri-Loc®), la cual reduce los escurrimientos; el plástico utilizado en el empaquetado es una lámina grado alimenticio con microporos, que permiten el intercambio de aire. Una vez empaquetado el producto, este es pesado y etiquetado para su comercialización en los módulos de ventas de los campos 1 y 4.



Canal entera



Piernas



Piernas y espaldillas



Lomos y espaldilla



Lomos



Pesaje y etiquetado

Los datos de cada charola se anotan en un registro que contiene la fecha de empaquetado, el campo de destino, el número de folio, el(los) tipo(s) de producto(s) enviados, su precio por Kg., y el peso y costo de cada charola; el registro debe ser firmado por el responsable del taller de carnes, el delegado administrativo y por la persona que recibe el producto en el módulo de ventas.

La vida útil de la canal es de 14 días, mientras que, su vida de anaquel se estima en 7 días. Sin embargo, de acuerdo a la logística empleada en el taller, denominada “Primeras entradas, primeras salidas”, es decir, lo que entra primero, sale primero, los módulos de venta deben devolver el producto que haya sobrado

tres días después de haberlo recibido. Esto tiene como finalidad dar un margen de seguridad de 4 días para que el producto pueda ser reprocesado (como embutidos o carne molida), y enviado de nuevo a venta.

Otra presentación empleada, es el empaquetado al alto vacío, en el que se utilizan bolsas tipo Pauche o bolsas termoencogibles. Es poco utilizada en conejos, principalmente, por la poca aceptación que tiene por parte del público.

Higiene y sanidad: Después de cada proceso realizado en las diferentes zonas del taller, se lleva a cabo un proceso de limpieza y desinfección

Toda el agua empleada en el taller de carnes es potable y proviene de la red municipal. Una vez a la semana se hace un análisis del agua, mediante un colorímetro, para verificar los niveles de cloro residual, que deben ser de 2-3 ppm. Idealmente, se debería contar con un clorinador, para asegurar la potabilidad del agua empleada.

Para el control de roedores se colocan cebos envenenados en la zona que rodea el taller y se evita arrojar despojos al drenaje.

Investigación: El Taller ha realizado los siguientes trabajos de investigación:

- ◇ Empleo del electroestimulador en carne de conejo: La electroestimulación reduce el pH de la canal (a 5.8-5.6), y acorta la duración del rigor mortis (el tiempo normal es 2-4 hr)
- ◇ Determinación de las medidas zoométricas en canales de conejos Nueva Zelanda, Chinchilla y California: ancho de la cadera, ancho del lomo, ancho del tórax, largo de la canal, largo de la pierna y profundidad del tórax.
- ◇ Otros estudios incluyen: Caracterización de canales de ovino, bovinos y cerdo Pelón Mexicano; rendimiento de canal de cerdo y ganancia de peso en pavos.

Docencia: Se proporciona apoyo en las asignaturas de Zootecnia General, Exterior y Manejo, Higiene Veterinaria, Salud Pública, Ingeniería en Alimentos, Bovinos de Carne y Administración.

También recibe grupos provenientes de otras universidades como: FES Aragón (Planificación Para el Desarrollo Agropecuario), FES Iztacala (Enfermería), Universidad Autónoma del Estado de México y de la FMVZ (UNAM).

Adicionalmente, se proporcionan capacitaciones, cursos, etc. sobre el procesamiento de la carne de bovino, cerdo y conejo.

ANÁLISIS

El taller de carnes funciona siguiendo los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Las normas de bioseguridad que siguen, así como, la restricción de personas ajenas al taller permiten mantener los estándares de higiene que requiere un lugar de este tipo.

Se observa que existen algunos puntos del proceso de transformación que pueden ser un factor de riesgo, como el área de sacrificio de conejos en la que, el método de colgado de los animales mediante gancho podría propiciar un accidente.

El flujo que sigue el proceso de transformación de los productos es un factor determinante en la preservación de los estándares de higiene establecidos por las normas, reduciendo en gran medida los puntos en que se presentan contaminaciones cruzadas.

Respecto al manejo de desechos orgánicos, el control llevado en este rubro disminuye el riesgo de generación de focos de infección y evita la presencia de fauna nociva. Sin embargo, se observó que, la cantidad de agua empleada en el lavado de las canales tiende a ser elevada, y va al drenaje municipal sin recibir algún tipo de tratamiento.

El diseño de las instalaciones permite mantener adecuadamente delimitadas las zonas limpias y sucias y, de esta manera, cumplir con las normas de higiene; pero, se observan algunos detalles en lo concerniente a los materiales de construcción, como es el caso del piso y las paredes, cuyos acabados no son lisos, lo que, en el caso del piso provoca zonas donde el agua se acumula, y el techo, que al estar fabricado de lámina, dificulta su limpieza.



Ganchos para faenado



Detalle del piso

DISCUSIÓN

El proceso del faenado es eficiente e higiénico, y solo se recomendaría la sustitución de los ganchos de metal para por algún otro método para colgar a los animales, tal como armazones en forma de “W” u otro similar.

La cantidad de materia orgánica producida en el faenado que se arroja al drenaje es mínima; sin embargo, sería prudente analizar si existe la posibilidad de que genere alguna repercusión a largo plazo. Del mismo modo, se recomendaría la reparación o sustitución de los aspersores empleados en el lavado de las canales, con el fin de reducir el desperdicio de agua.

Respecto a las instalaciones, se recomendaría la nivelación del piso para evitar zonas de encharcamiento.

En lo concerniente a la comercialización, el análisis realizado por el taller ha permitido ajustar las presentaciones de sus productos y ofrecerlos al público de forma atractiva, volviéndose, de esta forma, un valioso medio de promoción de la carne de conejo.

Centro Nacional de Cunicultura y Especies Menores, Irapuato, Guanajuato.

Fecha: 22 a 28 de octubre de 2006 (5ª semana)

Objetivos: El objetivo del Centro Nacional de Cunicultura es la producción de conejo para abasto y pía de cría de las razas Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, Rex, Azteca Negro e híbridos F1, en un sistema de manejo en bandas semiintensivo, de tipo mensual, en el caso de animales puros, y semanal para los híbridos.



Funciones: El Centro proporciona asesorías y cursos de capacitación, en diferentes ramas: curso básico de cunicultura, elaboración de embutidos, curtiduría y peletería. Así mismo, recibe estudiantes de la FES Cuautitlán que realizan su servicio social, alumnos que realizan prácticas de Trabajo Profesional (FMVZ-UNAM), e imparte prácticas a grupos de estudiantes de diversas universidades e instituciones.

Instalaciones: El Centro cuenta con 9 naves de reproducción y 5 de engorda, rastro, curtiduría, bodega de alimentos, dormitorios, comedor, viviendas para el personal y tienda para la comercialización de sus productos.

Caseta	Tipo de animales	Caseta	Tipo de animales
1	Producción de híbridos F1	6	Chinchilla, Azteca Negro y Rex
2	California puro	7	Producción de híbridos F2
3	Producción de híbridos F1	8	Nueva Zelanda Blanco puro
4	Engorda Rex	9	Producción de híbridos F1
5	Producción de híbridos F2	10-16*	Engorda y reemplazos F1

* No existen las casetas 13 y 14

Área de Reproducción (Casetas 1-9): Las casetas de reproducción tienen una orientación Este-Oeste que, para esta región es inadecuada, ya que, permite la entrada de vientos fríos provenientes del norte. En la parte exterior, el techo es de un agua, siendo el lado sur el más alto (5m aprox.); dentro de algunas casetas se ha colocado un techo interior de dos aguas de falso plafón, para ayudar a regular la temperatura. En estas casetas, tanto el lado norte, como el sur, tienen cortinas corredizas. En el acceso al área de casetas se tiene un tapete sanitario con una solución de yodoforos, al igual que en la entrada de cada caseta.



Entrada a las casetas



Casetas de reproducción



Casetas con techo de lámina



Techo de falso plafón



Casetas de engorda

Las casetas sin falso plafón tienen cortinas de lona o láminas fijadas a las ventanas del lado sur, para reducir el impacto del viento y cortinas corredizas en el lado norte. El techo de lámina dificulta el aislamiento térmico.

Todas las casetas de reproducción emplean el manejo en bandas, siendo banda semanal en las casetas que producen híbridos y mensual en casetas que producen conejos de raza pura.

Casetas 1: Aloja hembras y machos reproductores Nueva Zelanda Blanco, California y Chinchilla. Su objetivo es producir híbridos F1 mediante estas cruces:

♀		♂			Selección	
					Hembras	Machos
California	X	Nueva Zelanda	=	F1	Casetas 5 y7, Venta	Venta
Nueva Zelanda	X	California	=	F1	Casetas 5 y7, Venta	Venta
Nueva Zelanda	X	Chinchilla	=	F1	Casetas 5 y7, Venta	Venta
Chinchilla	X	Nueva Zelanda	=	F1	Casetas 5 y7, Venta	Venta

Casetas 2: Produce animales de raza California, que se usan como pío de cría para las casetas 1, 3 y 9. Los machos se usan, además, en las casetas 5 y 7 como sementales.

Casetas 3: Anteriormente, se utilizaba para albergar animales de engorda. Al momento de la visita, estaba en proceso de introducir nuevos reproductores de raza California y Nueva Zelanda, para producir híbridos F1 de reposición.

Casetas 4: Aquí se encuentran gazapos destetados de la raza Rex.

Los animales que no son seleccionados como reemplazo y, que al cumplir los 70 días de edad no se han vendido, se envían a rastro. Los gazapos Rex se venden, principalmente, como mascotas.

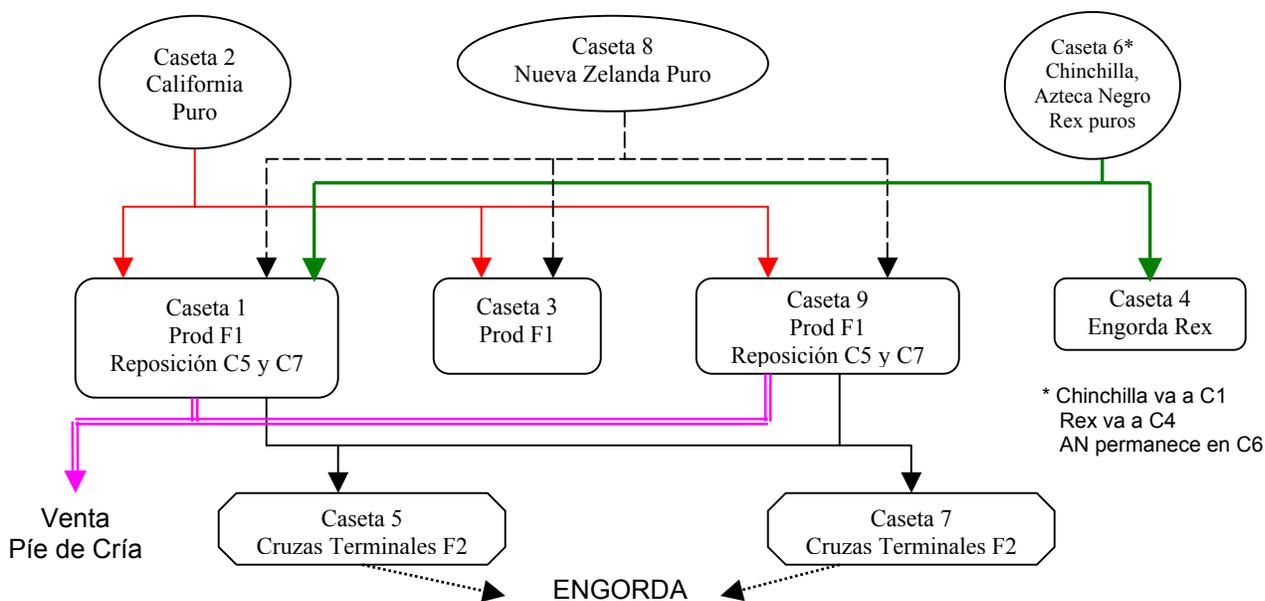
Caseta 5: Su función es producir híbridos F2 destinados al abasto. Las hembras reproductoras son híbridos F1 que se aparean con machos puros California, Nueva Zelanda y Chinchilla.

Caseta 6: Aloja a reproductores y reemplazos de las razas Chinchilla, Azteca Negro y Rex. Los gazapos Rex destetados se envían a la caseta 4; los reemplazos Chinchilla (hembras y machos), se usan como pie de cría para las casetas 1, 9. Los machos se envían también al reemplazo de las casetas 5 y 7.

Caseta 7: Es la única equipada con jaulas modulares polivalentes y jaulas tipo Italona para reemplazos. Su objetivo es la producción de híbridos F2 para abasto, usando hembras F1 y machos puros Nueva Zelanda, California y Chinchilla.

Caseta 8: Alberga reproductores Nueva Zelanda Blanco, los cuales se destinan al reemplazo de las casetas 1, 9, y, en el caso de los machos, también para las casetas 5 y 7.

Flujograma de Reemplazo de las Casetas del Área de Reproducción



Área de Engorda (Casetas 10-16): Las casetas 10, 11 y 12 se diseñaron para la producción de conejos. El techo es de dos aguas, cuentan con fosas permanentes, con capacidad de almacenamiento de un año, y están equipadas con 340 jaulas tipo americana, distribuidas en tres trenes dobles y dos sencillos.

Las casetas 15 y 16, originalmente, se empleaban para la engorda de pollo, por lo que les fueron hechas algunas adaptaciones para poder utilizarlas en la engorda de conejos: no cuentan con fosas y la altura de las bardas es inferior a la recomendada, razón por la cual, se colocaron lonas para reducir el embate del viento. En cuanto a las excretas, su retiro se hace cada tercer día, aunque, no se hace lavado de pisos hasta que se finaliza la engorda.

Estas casetas están divididas, mediante una bodega intermedia, en dos secciones, utilizadas de forma alternada: una está ocupada, mientras la otra se halla vacía para su lavado y desinfección.



Caseta de engorda s/ fosa



Caseta de engorda c/ fosa



Fosa de excretas

Manejo Reproductivo: Las casetas que producen híbridos F1 y F2 emplean el manejo en bandas semanal, con un ciclo semiintensivo de 42 días (6 semanas), es decir, las hembras son apareadas 11 días posteriores al parto.

Los apareamientos se realizan los días lunes y miércoles. Las hembras que van a ser apareadas se sincronizan mediante bioestímulo (lactancia controlada). Las hembras se llevan a la jaula del macho y se espera uno o dos minutos, en los que el macho debe realizar la primera cópula y, de no hacerlo, la hembra es sacada de la jaula y llevada con otro macho. Si después de varios intentos, una hembra no acepta la monta, se devuelve a su jaula para ser apareada de nuevo el día miércoles. Una vez que se observa que el macho da el primer “salto”, la



hembra permanece en la jaula por varios minutos, mientras el operador continúa con el resto de los apareamientos.

Cuando la hembra es devuelta a su jaula, se le permite el acceso al nido y, en el caso de las hembras que no aceptaron la monta, el nido se vuelve a cerrar 24 horas después para realizar de nuevo el bioestímulo.

El diagnóstico de gestación se realiza a los 14 días post-monta, mediante palpación abdominal. Las hembras que se diagnostican como negativas, son apareadas con la siguiente banda o enviadas al rastro cuando no han quedado gestantes dos veces consecutivas.

Tres días antes de la fecha programada de parto, las hembras son trasladadas a la banda de partos, la cual debe haber sido previamente lavada, desinfectada y flameada. Al día siguiente, los nidos se preparan con viruta y se colocan en las jaulas. Los nidos utilizados en casi todas las casetas de reproducción son de madera; la única excepción es la caseta 7, que utiliza nidos de plástico.



Jaulas lavadas



Nido de plástico



Nido de madera

Se registran las nacencias, anotando el número de gazapos nacidos vivos y muertos, y se estandarizan las camadas a 8-9 crías. Al realizar donaciones, la entrada del nido se bloquea durante 24 horas, con el fin de evitar que la hembra mate a toda la camada. Las donaciones deben anotarse en los registros.

A los 28 a 30 días de edad, las camadas de selección se tatúan como sigue:

- ◇ Oreja derecha: Número consecutivo para el año en curso, es decir, conforme se hace la selección, se asigna un número a los gazapos (ejm: gazapos 73, 74 y 75 de la caseta 1).
- ◇ Oreja izquierda: Número de caseta, fecha de nacimiento y letra correspondiente a su línea de procedencia*

* Los reproductores Nueva Zelanda, California y Chinchilla puros se dividen en 11 líneas identificadas con letras de la “A” a la “K”, la cual debe incluirse en el tatuaje izquierdo.

Cada semana se reemplaza el 2.3% de las hembras de cada caseta (aproximadamente 6 hembras). Las principales causas de desecho son: fallo en la reproducción, hembras que producen camadas muy pequeñas y enfermedades como: mastitis, otitis, pasteurelosis y el ser portadoras de enfermedades congénitas, como maloclusión y Splay Leg.

Destete: Los destetes se realizan los días martes, cuando las crías tienen 35 días de edad. Los gazapos se lotifican por sexo, para después ser llevados a una de las casetas de engorda, primero las hembras y después los machos. En la nave de engorda, cada caseta de reproducción tiene previamente designado cierto número de jaulas. Se colocan 7 gazapos en cada jaula y se identifican los grupos con sus datos: fecha de destete, número de lote, caseta de procedencia, cantidad de machos, hembras y se marcan las jaulas con animales de selección.



La cantidad de gazapos destetados debe ser, al menos, igual al número de hembras reproductoras existentes en la caseta, es decir, deben destetarse, por lo menos, un gazapo por hembra. El trabajador entrega un reporte al encargado del área de engorda.

Alimentación: A los conejos se les administra alimento comercial en forma de pellets, de las diferentes etapas productivas (reproducción y engorda). Se administra diariamente a libre acceso en todas las etapas.

El consumo de alimento del Centro, por día, es de alrededor de 1.6 toneladas, cuyo reparto en las casetas se hace con la ayuda de una camioneta. Cada semana se piden 7 toneladas de alimento (56 toneladas mensuales), que se almacenan en una bodega con capacidad de hasta 50 toneladas.

Higiene y Bioseguridad: El piso de la caseta se lava una vez a la semana. Las jaulas se lavan, desinfectan y flamean 3 a 4 días antes de que entre el siguiente lote de hembras.

Los nidos se lavan empleando primero agua a chorro para retirar los restos de pelo, viruta y excretas. Después de lavan con agua y jabón, se sumergen en una solución con desinfectante y se dejan secar al sol.

El agua empleada en el Centro proviene de dos pozos subterráneos; cada tres meses se realiza un análisis bacteriológico y, una vez por año se realiza un estudio de su calidad. Los tinacos de cada caseta, con capacidad de 1,100 litros, se lavan una vez cada dos meses.

De acuerdo con el médico veterinario, los análisis toxicológicos y bromatológicos del alimento se realizan en un laboratorio de Aguascalientes de manera mensual.



Lavado, desinfección y secado de nidos

Flameado de jaulas

La presencia de moscas se controla mediante la aplicación de productos larvicidas (cal y triflumuron), y adulticidas (permetrinas y cipermetrinas en aspersión). Estos productos además ayudan a eliminar hormigas y grillos.

Para el control de roedores se utilizan cumarínicos parafinados de acción acumulativa en la periferia del Centro.

Manejo de Desechos Biológicos: Todos los cadáveres se entierran en una fosa ubicada en el área de engorda, se cubren con tierra y se añade cal. Se tiene otra fosa para los desechos generados por el rastro (vísceras, patas, decomisos).

En lo referente a las necropsias, estas solo se hacen cuando los índices de morbilidad o mortalidad superan la media.

Manejo de Excretas: El excremento se saca tres veces por semana, excepto en las casetas 10, 11 y 12, las cuales tiene fosa permanente; posteriormente, se deposita en una zona abierta ubicada entre las casetas de reproducción y engorda. En el caso de las casetas con fosa, periódicamente se coloca cal sobre las excretas como medida de prevención contra la proliferación de moscas. Las

fosas se vacían una vez al año, de forma manual. El excremento se vende por camión a floricultores y agricultores de la región.

Medicina Preventiva: Los tratamientos preventivos aplicados en las casetas de Reproducción son:

- ◇ Sulfa-Trimetoprim: Como prevención de pasteurelisis y coccidiosis. Se administran 3 g/L de agua de bebida. La dosis total se calcula para 550 L de agua (1/2 tinaco). Se aplica cada tres meses durante 5 días.



- ◇ Sarna: Se aplica asuntol líquido a todos los reproductores, directamente, en el canal auditivo, una vez al mes.

En el área de engorda se aplican los siguientes tratamientos:

- ◇ Sulfato de Colistina: Para prevenir diarreas ocasionadas por *E. coli* y *Clostridium* spp. La dosis es de 250 ml/550 L de agua, aplicados entre la segunda a tercera semana, por 3 días.
- ◇ Sulfa- Trimetoprim: Para prevención de pasteurelisis y coccidiosis. La dosis es la misma que para los reproductores. Se aplica entre la tercera y cuarta semana durante 5 días. Cada 3-4 meses el tratamiento se rota con enrofloxacina.

Manejo de Registros: Cada caseta lleva registros de los reproductores, en los que se anotan los datos del animal (progenitores, fecha de nacimiento, número de caseta, tatuaje del animal y edad y peso a la primera monta), y su historial reproductivo (fecha de monta, fecha de parto, número de nacidos vivos y muertos, número de destetados y peso de la camada al destete).

Las hojas de registro de la banda se mantienen sujetas con un clip de color, el cual indica el estado fisiológico y el manejo que se le deberá dar: Clip Azul → Montas, Clip Rojo → Nidos, Clip Verde → Dx. de Gestación

Semanalmente, el operador de caseta entrega un reporte de movimientos y existencias de la caseta con los siguientes datos: hembras y machos reproductores, animales de reposición y lactantes. De cada uno de estos rubros, se anota el saldo de la semana anterior, el número entradas (nacidos, reemplazos

o reproductores nuevos), salidas (destetados, cambio de etapa) y mortalidad. Estos reportes se envían a la oficina para ser evaluados. Los aspectos reproductivos se capturan en un informe técnico, el cual engloba: receptividad (número de hembras presentadas y número de hembras que aceptan la monta); fertilidad (número de hembras montadas y número de hembras con diagnóstico de gestación positivo); y número de partos.

Los operadores de caseta trabajan de lunes a sábado; durante los domingos otro trabajador se encarga de suministrar el alimento y aplicar tratamientos, cuando así se requiera. Las nacencias inician el día sábado, pero comienzan a registrarse el lunes.

Rastro: El rastro del Centro Nacional de Cunicultura tiene capacidad para sacrificar hasta 500 conejos al día. Cuenta con tres personas, cada una de las cuales sacrifica de 100 a 130 conejos por día. El rastro trabaja de lunes a jueves, sacrificando de 250 a 400 conejos por día, dependiendo de la demanda.

Los conejos se entregan junto con un registro con la cantidad de animales y la caseta de la que provienen. Se pesan vivos y se procede a iniciar el faenado. Este se realiza con un sistema tipo producción en cadena, es decir, cada trabajador realiza un solo paso del faenado, mientras los otros hacen el siguiente.

El proceso se resume de esta forma:

- 1) Desensibilización
- 2) Colgado en la cadena de suspensión móvil,
- 3) Degüelle y al retiro de la máscara
- 4) Corte de los miembros anteriores y corte en "V".
- 5) Desollado
- 6) Corte en abdomen para exponer las vísceras
- 7) Eviscerado y remoción de la vesícula biliar
- 8) Corte para abrir cavidad torácica
- 9) Retiro de pulmones y corazón
- 10) Lavado de la canal con agua a presión
- 11) Corte del miembro posterior derecho
- 12) Corte del miembro posterior izquierdo y descolgado





Las canales (con cabeza, hígado y riñones), se llevan a una tina de acero inoxidable con agua, para ser enjuagadas. Con el fin de evitar la salida de restos de tejido o coágulos al drenaje, el agua pasa por una tina de recepción de sólidos. Una vez enjuagadas, las canales se colocan en el borde de la tina para que se escurran, más tarde se recogen para su corte y empaquetado. Utilizando la maquina cortadora, se despiezan las canales y se retiran puntas de hueso, con el fin de mejorar su apariencia. Las canales se empaquetan en charolas envueltas en plástico autoadherible. Las presentaciones empleadas son:

1) Canal entera sin cabeza	4) Charola de lomos
2) Canal troceada c/ hígado y riñones	5) Charola de brazuelos
3) Charola de piernas	6) Charola de cabezas



El rastro utiliza también máquina para empaquetado al alto vacío con bolsas tipo Criovac membretadas con la leyenda “Con-Rex”, nombre elegido por la Unión Ganadera. Las charolas se apilan en cajas de plástico para su almacenaje en el congelador. Se cuenta con dos cámaras frigoríficas, con capacidades de 3 y 4 toneladas. Las pieles se guardan en bolsas de plástico para ser llevadas al área de curtido.



El rastro se lava con agua y jabón y se desinfecta, con cuaternarios de amonio, o yodados. El piso tiene una pendiente de 1.5% y todas las descargas se van a una fosa de líquidos.

De acuerdo con el médico veterinario responsable, el consumo de agua del

rastros es de aproximadamente 1,500 litros de agua diarios.

Comercialización: Actualmente, el Centro vende carne a cadenas de tiendas de autoservicio, envía carne al estado de Tabasco y comercializa una pequeña parte, directamente, en la tienda de la Asociación, localizada en el mismo Centro.

En relación a la venta de pío de cría, se comercializan animales de raza pura, híbridos F1 seleccionados de alta productividad y mascotas Rex e híbridas.

Las pieles se ofrecen, ya sean, crudas o curtidas. También se venden artesanías como, adornos para el cabello, bolsos, abrigos, etc.

Hasta hace pocos meses, el Centro tenía a la venta paquetes familiares, compuestos de hembras y machos reproductores de 70 días de edad, junto con jaulas, equipo y alimento. Sin embargo, debido a que se dejaron de fabricar las jaulas, la venta de estos paquetes desapareció.

Área Administrativa: El Centro tiene a su disposición instalaciones para el alojamiento de las personas que asisten a cursos, capacitaciones, prácticas, servicio social, etc. entre ellas se encuentra un auditorio, comedor, cocina y dormitorios. También cuenta con un área de viviendas para el personal administrativo que ahí labora.

ANÁLISIS

Reproducción: En el área de reproducción, se observa que la orientación incorrecta de las casetas y el techo de lámina generan problemas de aislamiento térmico, los cuales repercuten en los parámetros productivos. En los últimos años, el problema se ha solucionado en buena medida con la colocación del falso plafón y cortinas fijas en las zonas más expuestas de las naves.

También se observan algunos factores de riesgo en el interior de las casetas, como la constante presencia de humedad en el piso, generada por la orina y heces de los animales, que, debido a la pendiente escurre hacia los pasillos, haciéndolos resbaladizos. Adicionalmente, las tapas de reja que cubren los canales de desagüe del interior de las casetas, se encuentran, en general, en malas condiciones o incluso ausentes, y representan un riesgo para la seguridad.



Presencia de humedad en pasillos



Rejas de drenaje



Nidales de madera

La mayor parte de las casetas del área de reproducción poseen equipo viejo o que resulta obsoleto o inadecuado dado el sistema y ritmo de producción establecidos, como es el caso de las jaulas, comederos y nidales. Estos últimos están fabricados de madera, lo que los hace poco higiénicos, además de ser considerablemente pesados y difíciles de maniobrar. Por su diseño, los comederos fácilmente se contaminan con excretas, lo que incrementa el desperdicio de alimento.

Es importante señalar que la incidencia de enfermedades y la mortalidad son muy bajas, gracias a las medidas de bioseguridad y de medicina preventiva implementadas en el centro, como la división de las áreas de dormitorios y las naves, la presencia de tapetes sanitarios en cada caseta, el lavado, desinfección y flameado frecuentes del equipo, las medidas para el control de fauna nociva y los análisis regulares de agua y alimento.

Durante el tiempo de permanencia en el Centro, se observó que, durante las nacencias, no siempre se anotaron las donaciones en los registros, tanto de las hembras donantes, como de las receptoras. Ello debería de tenerse en cuenta, puesto que, de estas casetas se eligen animales de reemplazo para la producción de animales de abasto y para ser vendidos como híbridos seleccionados de alta productividad.

En los últimos años se ha dado una reducción en el número de operadores de caseta; esto resulta contraproducente, pues, al tener un solo operador, dos casetas a su cargo, su eficiencia se ve afectada de forma negativa.

Rastro: El personal del rastro labora con eficiencia, sin embargo, se notan ciertas deficiencias en el manejo higiénico, como la ausencia de cofia, cubre-

bocas y guantes. Por otra parte, el lavado realizado en la tina de acero deja de ser adecuado a mitad de la jornada, puesto que, no se hacen recambios de agua.

En cuanto a comercialización, se han alcanzado grandes avances al lograr la introducción de carne de conejo en cadenas comerciales e incluso encontrar mercado en el estado de Tabasco.

DISCUSIÓN

El Centro Nacional de Cunicultura es pilar fundamental en la producción cunícola del país, por lo que, es importante que muestre un sistema de producción ejemplar para otras explotaciones.

Sería pertinente completar la adecuación del techo interno de falso plafón en todas las casetas de reproducción, el cual ayuda a reducir los problemas de aislamiento térmico.

También se recomienda la revisión y reparación de las tapas de reja que cubren los canales de desagüe y prevenir posibles accidentes.

Otro factor que es importante analizar es la sustitución gradual del equipo viejo del que dispone esta área.

La supervisión y capacitación de los operadores de caseta y los trabajadores es también fundamental para concientizarlos acerca de la importancia y resultados de los controles administrativos, higiénicos, sanitarios, etc.

Respecto al los programas de medicina preventiva, sería adecuado analizar el empleo de antimicrobianos durante la etapa de engorda, así como, la aplicación de medicamentos en hembras gestantes.

También se sugiere la modificación de algunas de las prácticas en el rastro: como el uso de cubre-bocas y cofia, así como, incrementar los recambios de agua en la tina de acero o, sustituir su empleo por lavado a presión.

Unidad de Producción Cunicola del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH)

Fecha: 05 a 18 de noviembre de 2006 (7ª y 8ª semanas)

Objetivos: Los objetivos de la Unidad de Producción Cunicola son: docencia, investigación, extensionismo, producción de carne para abasto de los comedores de la UACH y la producción y venta de pío de cría.



Instalaciones: La UIAPC se divide en: laboratorio, oficinas, conejar y rastro. Anexo a ellas, se cuenta con una zona para almacenaje de excretas y despojos.

Laboratorio: Consta de un almacén de equipo de recolección de semen, de inseminación y medicamentos, laboratorio, vestidores para trabajadores, baño para académicos y oficina. En el laboratorio se lleva a cabo la evaluación microscópica del semen y la preparación y conservación de pajillas.

Conejar: El área de producción está equipada con jaulas tipo modular de maternidad, engorda y reemplazo. Los módulos se dividen, mediante un pasillo de corte, en maternidad y engorde. Cada hilera de módulos tiene dos pequeñas bardas de cemento de 17 cm. de alto, cuya función es retener las excretas.



Laboratorio



Nave de reproducción



Bardas para excretas



Composta

Ciclo Productivo: La UIAPC mantiene un sistema de producción semiintensivo en banda quincenal con tres lotes de 77 hembras cada uno. El ciclo de la hembra es de 42 días (la inseminación se lleva a cabo 11 días posteriores al parto).

Reproducción: El manejo reproductivo de la UIAPC incluye el empleo de la técnica de inseminación artificial.

La inseminación artificial (IA) es una técnica desarrollada para estimular el mejoramiento genético de los animales. Su uso permite la multiplicación exclusiva de los machos portadores de características sobresalientes y la rápida

diseminación de su material genético. También permite la introducción periódica de material genético nuevo a la granja para disminuir el nivel de consanguinidad en explotaciones genéticamente cerradas, de manera más rápida y fácil, en comparación con la introducción periódica de sementales. ⁽¹⁾

La IA tiene las desventajas de requerir personal capacitado, equipo especializado, mayor tiempo de ejecución y mayor mano de obra. ⁽¹⁾

Recolección de Semen: Los sementales se alojan en una nave separada de la UIAPC, que está equipada con jaulas diseñadas específicamente para la recolección de semen: las puertas son individuales y su altura facilita al operador realizar la recolección.

El semen se recolecta dos veces a la semana: La primera recolección, que se lleva a cabo los días lunes, solamente sirve para evaluar la calidad del semen y mantener el ritmo de trabajo de los machos; la segunda se realiza los jueves y, el semen puede usarse para evaluación o, para la inseminación de las hembras cuando corresponda al ciclo quincenal. La recolección se logra a través del uso de vaginas artificiales de plástico.



Los machos comienzan a entrenarse a partir de los 5 meses de edad, usando una piel curtida o, un macho de reemplazo; esto último debido a que, en esta nave no se alojan hembras.

El brazo que sostiene la vagina se cubre con una piel curtida y se le ofrece al macho; al momento del salto se levanta para evitar reflujo del semen. La temperatura debe ser adecuada, ya que, temperaturas muy altas pueden lesionar el pene y temperaturas muy bajas ocasionaran que el macho no eyacule, o que orine dentro de la vagina. Se colectan dos eyaculados de cada macho.



Recolección de semen



Semen recolectado



Evaluación macroscópica

El tapón de gel es retirado con la ayuda de una pipeta Pasteur, y se evalúa el volumen y color del eyaculado. Para preservar el semen, se agrega 0.5 ml de dilutor y se mantiene en agua a 35-37° C.

La evaluación del semen es una herramienta esencial para determinar su viabilidad y calidad. Se divide en macro y microscópica:

Macroscópica:

- Color
- Volumen
- Presencia de Gel
- pH

Microscópica

- Motilidad
- Concentración
- Viabilidad (vivos y muertos)
- Cuerpos extraños



El volumen del eyaculado va de 0.63 a 2.3 ml, con una concentración de 200-300 millones de espermatozoides. Si presenta coloraciones rojizas, amarillentas o muy traslucidas, entonces es descartado.

La evaluación microscópica requiere el empleo del objetivo 10X. El microscopio tiene un foco cubierto por una lámina, sobre la que se coloca la laminilla de vidrio con una gota de esperma. La temperatura del foco estimula la motilidad de los espermatozoides y facilita su evaluación en masa. Luego que la laminilla se ha calentado ligeramente, se procede a observar:

- ◇ Viabilidad: Determinada por la cantidad de espermatozoides que presentan anomalías.
- ◇ Motilidad: Se refiere al movimiento en masa. Debe ser mayor al 80%.
- ◇ Cuerpos extraños: Se observan como manchas o suciedad en la lente. Son células epiteliales que fueron expulsadas en el eyaculado.

A cada aspecto del semen se le asigna una puntuación, que se anota en una libreta de control para machos. De acuerdo al puntaje obtenido, se determina la

dilución y número de dosis que pueden obtenerse. También puede dictaminarse si es factible la heteroespermia, (mezcla de semen de diferentes machos). Esta, ofrece la ventaja de incrementar el valor de un semen de baja calidad, utilizando un semen superior.

Cabe señalar que, esta evaluación es subjetiva y requiere de tiempo y repeticiones continuas para estandarizar un criterio.

Después de ser evaluado, el semen se diluye. El dilutor empleado en la UIAPC es el Salisbury. Su temperatura debe ser de 35-37° C.

Las pajillas para preparar las dosis contienen 0.5 ml y su concentración debe ser de 20 millones de espermatozoides. Se sellan utilizando alcohol polivinílico de colores, para diferenciar las razas o mezclas y, después se colocan en un termo que contiene una botella de ácido acético glacial, para mantener el semen a 15° C. A esta temperatura puede durar hasta 72 hr.



Alcohol polivinílico



Sellado de las pajillas



Termo con ácido acético glacial

Reproducción: Las hembras se dividen en tres bandas, cada una de las cuales tiene asignado un color de pinza (roja, amarilla, verde). Todas las hembras de una banda se sincronizan mediante bioestímulo o, con la aplicación de Gonadotropina Coriónica Equina (ECG) o PGF_{2α}.

Para realizar la I.A., la hembra es colocada en un cañón (un trozo de tubo de PVC, montado en una base de madera), de manera que, el tren posterior queda elevado. Con una



mano se sujeta la piel de la grupa y la cola del animal, y con la otra se introduce la pistola de inseminación, que contiene la pajilla con semen, con la curvatura hacia abajo; cuando se perciba un tope, la pistola se



gira 180° para seguir la curva natural de la vagina. Se emplea la pistola para

ovinos. Inmediatamente después de inseminar, se procede a aplicar una inyección intramuscular de GnRH.

El diagnóstico de gestación se hace 12 días después de la I.A. En caso que la hembra no está gestante, se traslada a una jaula de reposición para ser inseminada de nuevo con la siguiente banda. Si una vez más no queda gestante, entonces se envía al rastro.

Un día antes de que entre la próxima banda a parir, las jaulas son lavadas, desinfectadas y flameadas y, 3 días antes de la fecha programada de parto, se coloca el nido con material de cama. Al día siguiente, los partos se sincronizan aplicando prostaglandinas vía intramuscular. Cuando se trata de hembras primerizas, estas deben dejarse encerradas dentro del nido, inmediatamente después de la inyección de prostaglandinas. El mismo día que se sincronizan los partos, se aplica un tratamiento preventivo de antibiótico a las hembras.

Todas las camadas se estandarizan, dejando 8 gazapos en cada nido.

En la Unidad se lleva a cabo la lactancia controlada, la cual inicia desde el día uno post-parto, y se mantiene hasta el día 9, permitiéndole a la hembra entrar al nido solo una vez al día. El día 10, los nidos permanecen cerrados, con el fin de inducir en las hembras un estado de estrés y de receptividad (las hembras vacías o primerizas, se sincronizan aplicando ECG o PGF_{2α}). El día 11, a las hembras se les permite el acceso al nido para que amamenten a su camada. Posteriormente, se procede a iniciar la inseminación. Luego que las hembras han sido inseminadas, cesa el control de la lactancia y los nidos ya no son cerrados.

Las camadas se pesan a los 4, 21 y 31 días de edad para medir la producción de leche.

Destete y Selección: El destete se realiza a los 34 días de edad. La hembra y su camada son llevados a las jaulas de engorda, para realizar labores de limpieza en las jaulas de maternidad.

La hembra permanece con su camada hasta que alcanza los 28 días de gestación, momento en que se le traslada a la jaula de maternidad. Si la hembra

va a ser desechada, permanece con su camada en el área de engorda para ser enviada al rastro.

Los parámetros de selección de las hembras en la UIAPC son: prolificidad, tamaño de la camada y velocidad de crecimiento. Los animales de selección se tatúan poniendo el año y semana de nacimiento, y número consecutivo dentro del año en curso.

Parte de los machos de reemplazo se adquieren en granjas de Otumba, Salamanca y el Centro Nacional de Cunicultura en Irapuato.

Las hembras de selección permanecen en el área de engorda hasta las 10 semanas de edad y luego son trasladadas a un área de reemplazos, donde permanecerán hasta las 17 semanas, que es cuando se inseminan por primera vez; deben tener un peso de 3.2-3.5 Kg. La hembra permanece en una jaula de gestación y, al llegar el día 28, es llevada a una jaula de maternidad.

Medicina Preventiva y Tratamientos: En la UIAPC, se aplican tratamientos para sarna, neumonías y diarrea.

En el caso de la sarna, se aplica una solución comercial de lindano al 1%. Cada 42 días se aplica un tratamiento preventivo de oxitetraciclina a la banda que va a parir, para prevenir enfermedades digestivas y respiratorias.

Alimentación: Actualmente, la UIAPC administra 4 tipos de alimento comercial, de acuerdo a la edad de los gazapos: Alimento de reproductores, normal (a partir de los 30 días de edad), engorda (después del destete) y Stress (tres días previos al parto y tres días posteriores al parto).

Manejo de Desechos: Las excretas se retiran cada 15 días o cada mes y se colocan en un espacio abierto fuera de la nave. En esta misma zona se depositan también los cadáveres y las vísceras. Las pieles son vendidas.

El agua empleada en la nave proviene de un pozo. Las descargas residuales van a una planta de tratamiento ubicada dentro de la UACH.

Control de Plagas: La frecuencia con que se remueven las excretas favorece que se presenten incrementos periódicos en la presencia de moscas dentro de la instalación. Estas se controlan



colocando charolas con insecticida en gránulos y en aspersión.

Investigación: Algunos de los trabajos de investigación realizados son:

- ◇ Evaluación del uso de hormonas para la sincronización de celos (PMSG), y sincronización de partos (prostaglandinas).
- ◇ I.A. utilizando semen refrigerado, fertilidad del semen a diferentes ritmos de recolección y, caracterización de semen de diferentes razas de conejos.

Docencia y Extensión: La UIAPC apoya en asignaturas obligatorias para estudiantes de Nivel Preparatoria y Propedéutico de Preparatoria Agrícola (UACH), y del Departamento de Zootecnia, que cursan la materia optativa de Introducción a la Cunicultura y, recibe alumnos de Zootecnia que realizan su servicio social, tesis o estancias profesionales.

Recibe estudiantes provenientes de otras instituciones, como UAM, Instituto Tecnológico Agropecuario del Estado de Oaxaca, Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UNAM) y Centro de Bachillerato Tecnológico de Tlalnepantla Morelos, para la realización de estancias pre-profesionales o capacitaciones.

Se ofrecen cursos de capacitación individuales o a grupos de productores, en manejo integral de una granja o técnicas específicas, como I.A. Además, imparte conferencias en ferias ganaderas y coordina ciclos de conferencias de cunicultura.

También proporciona el servicio de venta de pío de cría y de dosis de semen.

ANÁLISIS

La UIAPC ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la cunicultura en México, tanto en el campo de la investigación, como en el de difusión y promoción, al coordinar ciclos de conferencias, cursos y ofrecer carne de conejo como alternativa en los comedores de la UACH.

En lo referente a las instalaciones, se observan ciertos detalles, relacionados a la proliferación de moscas dentro de la nave; la periodicidad con que las excretas

se remueven ocasiona incrementos súbitos en la población de moscas, lo que obliga al uso excesivo de productos insecticidas.

Además, sería aconsejable analizar las posibles repercusiones del empleo de antimicrobianos en hembras próximas a parto.

Por otra parte, la distancia existente entre el laboratorio de inseminación y la caseta de los machos ocasiona la necesidad de contar con material adicional, medio de transporte y puede generar retrasos en las actividades.

DISCUSIÓN

Se recomendaría analizar la implementación de medidas para controlar la proliferación de moscas, como la reparación de bebederos para reducir la humedad existente o la aplicación de periódica de cal a las excretas.

El uso de antimicrobianos durante el parto debería ser también valorado.

FES Cuautitlán, Área de Embutidos del Taller de Carnes

Fecha: 27 a 30 de noviembre de 2006 (10ª semana)

Objetivo: Sus objetivos son la docencia y la elaboración de productos para los módulos de venta de los campos 1 y 4.



Instalaciones: El área de embutidos se encuentra dentro de la zona clasificada como limpia y, se compone de un cuarto cerrado con equipo y materiales para la transformación de la carne, un cuarto de madurado y una cámara fría para productos terminados. Recientemente, se instaló una cámara frigorífica nueva, pero, el lugar en que se colocó reduce el espacio para que el personal pueda circular, lo cual dificulta las actividades dentro del área.

En el cuarto cerrado se almacenan equipo e ingredientes requeridos en el procesamiento de la carne. Cuenta con tarja para el lavado de equipo y lavadero de manos para el personal. Este último es muy importante, porque, no se permite el uso de guantes y las personas deben lavarse constantemente las manos.



Cuarto de preparación



Cuarto de madurado

La transformación de la carne a embutidos permite darle un valor agregado al producto y prolonga su vida de anaquel.

El taller de carnes elabora embutidos principalmente de carne de conejo, utilizando canales demasiado pequeñas o demasiado grandes y grasosas, que no son aptas para su venta directa, pues, su peso hace que resulten demasiado costosas y son menos atractivas para el consumidor. El peso de las canales grandes es mayor a 1.8-2 kg.

Durante la recepción de la materia prima, se inspeccionan las características organolépticas y físico-químicas de la carne.

Organolépticas	{	Olor	Físico-Químicas	{	Temperatura (0-4° C)
		Color			pH (5.8-5.6)
		Textura			

La carne no debe despedir olores desagradables, no debe presentar tonalidades verdosas, marrones o grisáceas ni textura pegajosa o gelatinosa.

La temperatura se mide mediante un termómetro que se inserta en la pieza cárnica, y el pH a través de un potenciómetro, aunque, este se emplea muy poco.

La importancia de verificar que el pH de la carne se halle entre los valores de 5.8-5.6, radica en el control de la actividad bacteriana y en la capacidad de retención de agua (CRA) de la carne, que se incrementan conforme el pH se hace más alcalino (pH >6). Al aumentar la CRA, la carne es susceptible de absorber mayores cantidades de agua, lo cual, incrementa el peso de los productos.⁽²⁾

Una vez determinado que la materia prima cumple con los estándares de calidad, se procede a eliminar residuos, como pelo y grasa, y verificar que las glándulas perianales se encuentren ausentes.

El siguiente paso es el deshuese, en el que se separa el músculo del hueso, se remueve el tejido conectivo (fascias, tendones y ligamentos), y se separa la cabeza. El rendimiento de una canal de conejo es de aproximadamente 50% de tejido muscular; se considera que las piezas más valiosas en la elaboración de embutidos son las piernas y lomo, que poseen mayor cantidad de músculo. Con ellas se elabora jamón y pastel, mientras que, con piezas como brazuelos y espaldillas se elaboran salchichas y chorizo. El hígado de conejo se utiliza como materia prima en la preparación de paté.

Jamón: El jamón se clasifica como un embutido curado y cocido.

La carne se ablanda con la ayuda de un equipo llamado tenderizadora. Esta se compone de dos rodillos con navajas que perforan los trozos de carne, incrementando así la superficie de contacto con la salmuera (la combinación de agua, sal cura y otros ingredientes); el tenderizado también libera la actina y la miosina, lo que causa el ablandamiento del músculo. La carne de conejo requiere ser pasada 7 veces por la tenderizadora.



Una vez ablandada, la carne se coloca en la masajeadora (una tina de acero inoxidable que funciona al vacío, ubicada dentro de una cámara de refrigeración),

y se agrega la salmuera. Ahí, carne y salmuera se incorporan, mediante un



masaje que dura 40 minutos por cada Kg. de carne. Para evitar que esta se golpee, la inclinación de la masajeadora se ajusta hasta lograr el ángulo deseado. Se deja



reposando 24-72 horas dentro de la maquina.

La pasta se embute, ya sea, empleando una embutidora o a mano, en bolsas termoencogibles de cocción directa, procurando eliminar las burbujas de aire, puesto que, la presencia de agujeros dan mala apariencia al jamón.

La bolsa puede colocarse en molde de forma rectangular, de mandolina, o anudarse para darle forma redonda, en este último caso, el jamón se coloca dentro de una bolsa Criovac y se sella al vacío antes de su cocción.



Pasta embutida



Sellado al vacío



Cocción



Enfriado

El jamón se cuece en agua a 80° C, durante 1 hora por cada Kg. de peso; a esta temperatura, el centro de las piezas alcanza 68-70° C. La cocción favorece la coagulación de las proteínas, estabiliza el color y reduce la carga bacteriana. Una vez cocido, se sumerge en agua fría por 10 minutos y se deja en la cámara frigorífica 12-24 hr. Después, se procede al rebanado y empackado al vacío, que debe realizarse a temperaturas que no superen los 8° C; posteriormente, los paquetes se pesan, etiquetan y almacenan a temperatura de refrigeración. Su vida de anaquel es de 4 semanas.

Los defectos más comunes en este embutido son: burbujas de aire y mala cohesión.



Rebanado



Empacado



Etiquetado

Salchicha: Se clasifica como un embutido cocido tipo emulsión.

Uno de las materias primas que emplea es el lardo o grasa de cerdo, la cual debe ser de color blanco, consistente, fresca y libre de cuero y cerdas.

La emulsión se hace en una serie de moliendas en las que se incorporan poco



a poco los ingredientes: Carne, lardo, hielo (previene que la grasa se funda y se separe), sales, condimentos y fécula (estabiliza la emulsión). La pasta obtenida se coloca en una embutidora, la cual la va empujando a una funda artificial de celulosa, previamente sumergida en agua. Usando hilo de algodón blanco se hacen atados

cada 12 cm; las salchichas se sellan en bolsas al alto vacío y se cuecen en agua a 80° C, por 30 minutos.

Luego de la cocción, las salchichas se sumergen inmediatamente en agua con hielo por un lapso de 10 minutos; ello ocasiona un choque térmico que reduce la carga bacteriana y forma la costra. Se dejan en refrigeración por 24 hrs. para después ser separadas y empacadas al alto vacío.



Embutido



Cocción



Empacado

Chorizo: El chorizo se clasifica como un embutido crudo madurado. Esto significa que su proceso de elaboración no emplea el uso de altas temperaturas.



La carne y el lardo se pasan solo una vez por el molino de carne, se le agregan todos los ingredientes secos (condimentos y sales), y se incorporan perfectamente, para añadir posteriormente los ingredientes líquidos. La pasta se deja reposar 24-36 horas, a temperatura de 0-4° C.

Pasado ese tiempo, se procede a embutir, ya sea en fundas artificiales o naturales. En México se emplea, principalmente, la funda natural, que se obtiene del intestino delgado del cerdo; se conserva en bolsas con sal y no debe presentar

coloración verdosa, nódulos u olores. En el momento de ser usada, se le retira la sal, se lava, escurre y, por último, se lubrica con aceite comestible. La pasta se embute colocando un embudo en el molino de carne, al que se le pone la funda.

Una vez que se han terminado de llenar las fundas, el chorizo se lleva a un cuarto de madurado. Este debe estar seco, bien ventilado (a temperatura promedio de 20° C), y protegido de los insectos para evitar la proliferación de microorganismos. El proceso de madurado reduce el pH de la carne y favorece la evaporación del agua existente en el chorizo, con lo que se incrementa la acidez y se crea un ambiente desfavorable para bacterias y hongos. Por ello, este paso se considera como un punto crítico de control. Debe durar 48 horas como mínimo.



Embutido



Madurado



Empacado

Paté: Se clasifica como un embutido cocido untable.

Los hígados a emplear deben inspeccionarse para verificar su consistencia, color, y cerciorarse de que no existe presencia de abscesos o de la vesícula biliar. Se lavan y se escaldan en agua a 72° C por 30 minutos. El lardo también se escalda, pero, solo por 15 minutos.

El hígado y el lardo se mezclan en el molino de 3-4 veces. En cada molienda se van incorporando los condimentos y, al final, leche tibia. La pasta se embute a mano o con la ayuda de un embudo, en fundas artificiales de alrededor de 20 cm. de largo; cada funda se anuda con hilo de algodón blanco.

Los patés se empacan al vacío y se cuecen en agua a 72° C, durante 30 minutos. Posteriormente se almacenan en refrigeración.



Hígados de conejo



Escaldado



Molienda



Mezclado



Fundas



Embudo



Embutido



Patés cocidos

ANÁLISIS

El área de embutidos se rige por lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y el Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos.

Mediante sus controles de higiene y sanidad logran la elaboración de productos inocuos de calidad para ofrecer al público.

Sin embargo, se observa que, el agua empleada se obtiene, directamente, de la toma de agua, lo que, podría generar riesgos de contaminación, puesto que, en ocasiones, los análisis realizados han mostrado que el agua no está clorada.

Por otra parte, las adaptaciones hechas recientemente al área de empaquetado y etiquetado han ocasionado que se dificulte el flujo del personal. En esta zona se instaló una cámara frigorífica, lo que redujo el espacio para desplazarse.

Los congeladores horizontales utilizados para almacenar la carne y el lardo presentan daños en sus puertas corredizas, esto ocasiona que se incremente el tiempo de funcionamiento de los compresores y, por tanto, el consumo de energía eléctrica.

DISCUSIÓN

El área de embutidos es un área eficiente, que cumple, en gran parte, con las normas de control de higiene.

En lo que respecta al equipo existente en el área, se sugeriría el retiro del equipo cercano a la nueva cámara, para permitir el libre tránsito del personal que ahí labora, además, de la reparación de las puertas de los congeladores para reducir el consumo de energía y evitar el malfuncionamiento o daño de los compresores.

FES Cuautitlán, Módulo de Cunicultura

Fecha: 07 a 31 de enero de 2007 (16ª, 17ª, 18ª y 19ª semanas)

Objetivos: Los objetivos del Módulo de Cunicultura son: apoyo a la docencia, investigación, extensión y producción de conejo para abasto y pío de cría.



Instalaciones: El Módulo consta de una sola nave, donde se agrupan la reproducción y la engorda. Está equipada con jaulas modulares polivalentes, y jaulas de reposición/gestación. Los módulos de maternidad/engorda se distribuyen en 7 líneas de 16 módulos (80 huecos), cada uno, identificadas con una letra (A, B, C...G); los huecos de cada fila se numeran del 1-80, quedando entonces, cada hueco identificado con un número y una letra (1A-80A, 59B, 78E, etc.). En la séptima fila, se ubican los sementales y la reposición.



Cuenta, también, con fosas permanentes con capacidad de almacenamiento hasta de 2 años.



Fosa de excretas



Jaulas de reposición



Carro de alimentación

Ciclo Productivo: El Módulo mantiene un sistema de producción semiintensivo, utilizando manejo en bandas semanal, con un ciclo de 42 días (apareamientos 11 días post-parto). Se tienen 6 bandas, de 40-45 hembras c/u.

Las razas empleadas en el Módulo se identifican mediante un número, el cual se incluye en el tatuaje de la oreja derecha. Las razas existentes son:



1. Nueva Zelanda Blanco



2. California



3. Chinchilla



4. Línea FES



4. Línea FES



5. Rex

La línea FES fue desarrollada mediante cruces aleatorias entre animales de las razas Nueva Zelanda, California y Chinchilla, seleccionando las camadas que presentaban los parámetros productivos más altos. No presenta un fenotipo específico, pudiendo ser de color blanco, tipo chinchilla, tipo California o negro. Sus parámetros productivos son más elevados que los de las otras razas.

Cada hembra tiene un registro individual en el que se anotan: fecha de nacimiento, tatuajes, número de selección (si lo tiene) y datos reproductivos. El número de selección se asigna a las hembras, cuyas camadas se elegirán como pío de cría.

Una vez a la semana se lleva a cabo un censo de todos los semovientes. Cada línea tiene una hoja con números del 1-80, que representan cada una de las jaulas. En ella se anota la cantidad de animales existente y su etapa.

Reproducción: Se cuenta con 6 bandas de hembras, las cuales, a su vez, se dividen en 2 lotes. El primer lote se aparea el día lunes y, el segundo, que es más pequeño, el día viernes.

Las hembras que van a ser apareadas se colocan en un carro transportador de 20 huecos. Dado que, las jaulas no cuentan con tarjeteros y, que las hembras no permanecen siempre en la misma jaula, se verifica que el número de tatuaje del animal coincida con la hoja de registro.



El apareamiento se hace solo entre animales de la misma raza y, consiste en una sola monta. Una vez que el macho “salta”, la hembra se devuelve al carro transportador y se anotan los datos de la monta en su registro; por cada cópula, se coloca una pinza en la jaula del macho, el cual no debe dar más de tres montas en un solo día.

El diagnóstico de gestación se lleva a cabo a los 15 días post-monta, mediante palpación abdominal. Las hembras con diagnóstico negativo se aparean con la siguiente banda o se desecharan si no han quedado gestantes dos veces consecutivas.

Las jaulas se lavan 4-5 días antes de la fecha de parto. La materia orgánica se retira con cepillo de alambre, después, se procede a lavar con agua y jabón. Una vez que las jaulas se han secado, se colocan las puertas corredizas y los nidos. Estos son de tipo sándwich: en la base se deposita una capa de papel triturado, que se cubre con una rejilla de plástico y, sobre esta se coloca más papel como material de cama. Las hembras se trasladan a la banda de parto, dejando la puerta del nido cerrada hasta el día siguiente.

Los partos inician los días lunes y jueves y, los lotes se identifican con pinzas de colores: verde para partos de lunes y azul para partos de jueves. Las camadas se pesan y se obtiene el peso promedio de cada gazapo. Las donaciones solo se realizan si la hembra muere, está enferma o no produce leche. Estas se anotan en los registros de la donadora y la(s) receptora(s).



Nidos tipo sándwich



Pinzas



Puerta para cerrar nido



Jaula en control de lactancia

Las jaulas en las que se lleva el control de la lactancia se identifican con pinzas de color rosa. Las hembras que paren en lunes inician este manejo de inmediato, pero, aquellas cuyos partos inician a partir del jueves comienzan hasta el lunes siguiente. La lactancia controlada termina 11 días después del parto.

Los nidos y puertas de acceso se retiran a los 21 días de edad.

Destete: El destete se realiza entre los 28-35 días; esta variación está dada por el lapso que existe entre montas de una misma banda. La camada completa se pesa para obtener el peso promedio de los gazapos. La fecha de destete, el número de destetados y el peso promedio se anotan en el registro de la hembra.



La camada se devuelve a la jaula, donde permanecerá hasta que finalice la engorda; la hembra es retirada y llevada, temporalmente, a una jaula vacía hasta que esté próxima a parir; en ese momento será trasladada a la banda de partos.

En el registro debe anotarse el número de jaula temporal donde la hembra se dejó.

Una semana después del destete, todas las camadas de 8 o más gazapos se tatúan; las camadas Rex se tatúan sin importar su tamaño.

- ◇ Oreja derecha: Número de raza, número de selección de la madre y número consecutivo dentro de la camada. Ejm: 12501 (raza 1, madre 25, hembra 01)
- ◇ Oreja Izquierda: Fecha de nacimiento.

Las camadas tatuadas se evalúan de nuevo a los 70 días de edad, en base a los registros de los progenitores y se determina si pasan a formar parte del reemplazo de la nave.

El módulo hace autoreemplazo de las hembras y de una parte de los machos, sin embargo, muchos de estos se adquieren del Centro Nacional de Cunicultura, de forma anual, para reducir niveles de consanguinidad.

Alimentación: Se administra alimento comercial peletizado de etapa de reproductor y engorda, ad libitum. Solo los machos tienen restricción alimenticia. Se distribuye usando un carro distribuidor montado sobre un riel que corre sobre las jaulas. Se consumen alrededor de 8-9 toneladas de alimento por mes.



Higiene y Medicina Preventiva: Cada dos meses, se aplican ivermectinas, vía subcutánea, a todas las hembras reproductoras, con excepción de aquellas que estén a punto de parir.

La nave se asea en su totalidad cada semestre, con la ayuda de los alumnos de la materia de Producción Cunícola. Se lava con agua y jabón y, se encala.

Manejo de Desechos: Todos los días se realiza una inspección de jaulas y nidos, en busca de animales muertos. Toda la mortalidad se deposita en sacos de alimento vacíos, para ser pesada y, posteriormente, llevada a incinerar. El pesaje

tiene la finalidad de evitar el uso indebido del incinerador. En una bitácora se anota el número y letra de la jaula, la cantidad de animales muertos, la etapa a la que pertenecen (engorda, lactante o reproductor), y su peso total. El trabajador recibe un pase, que contiene la cantidad, en kilogramos, de animales muertos; dicho pase debe entregarse al encargado del incinerador.

Manejo de Excretas: Las fosas de la nave tienen una capacidad de almacenamiento de dos años. Sin embargo, el vaciado se hace de forma anual. La FES Cuautitlán mantiene un convenio con el municipio, para que este se encargue de enviar un camión, el cual hace el vaciado de las fosas. El municipio emplea las excretas como abono para áreas verdes.

Servicios: El Módulo ofrece cursos de cunicultura básica al público en general, ya sea a grupos o individuales. Este último, consiste en auxiliar en las actividades diarias de la nave, como si se tratara de un miembro más del personal. Cada uno de los interesados fija su horario de asistencia.

También se ofrece la venta de gazapos de engorda, pío de cría y, en algunas ocasiones de animales adultos para proyectos de investigación.

Docencia e Investigación: En la asignatura de Cunicultura, es obligatorio que los alumnos cubran un mínimo de 30 hrs. de servicio en el Módulo durante el semestre.

Se recibe, además, a alumnos que deseen realizar su servicio social y se otorgan facilidades para que alumnos de la FMVZ lleven a cabo Prácticas Profesionales.

ANÁLISIS

Debe hacerse notar los avances alcanzados por el Módulo de Cunicultura en materia de genética y producción. En términos generales, los parámetros reproductivos presentan índices considerablemente elevados, gracias a la labor de selección, que ha permitido producir hembras prolíficas, de alto instinto materno.

Sin embargo, durante la visita se notaron ciertas deficiencias en el control de registros de hembras reproductoras, observándose errores en la ubicación de

algunos animales, hembras vacías que no fueron apareadas oportunamente y destetes tardíos.

Se observó también la presencia de un gato dentro de la nave, cuya función es el control de roedores, y el cual se alimenta con cadáveres de gazapos muertos.

Por otro lado, se notó que, la falta de personal ocasiona que se presenten deficiencias en el manejo de la higiene, ya que, el equipo sucio, como nidos y jaulas, permanece dentro de la nave por varios días y se lava el mismo día que va a ser utilizado, lo que no permite un período de secado y/o desinfección adecuados. Lo mismo sucede con la mortalidad, la cual llega a permanecer dentro de la nave hasta 24 hrs. antes de ser enviada al incinerador.

A esto se suma el que, las piezas de plástico de los módulos impiden su flameado antes de ser usadas de nuevo.



Gato alimentado con gazapos muertos



Material sucio acumulado

DISCUSIÓN

El manejo en bandas presenta considerables ventajas en la producción cunícola, sin embargo, el llevar un sistema que requiere trasladar a las hembras de forma continua, significa que se debe mantener una supervisión constante del control de los registros, para prevenir que existan destetes tardíos, extravío de hembras, etc.

Por otra parte, se recomendaría evaluar el empleo de ivermectinas en hembras gestantes, así como, valorar el riesgo que puede representar la presencia de gatos dentro de la instalación, y el proporcionarles gazapos muertos para que se alimenten.

También se debería considerar la colocación de un tapete sanitario en la entrada del módulo.

B I O T E R I O S

Se define como bioterio al conjunto de instalaciones, muebles e inmuebles destinados al alojamiento y manutención de animales de laboratorio durante una o varias de las fases de su ciclo vital: nacimiento, desarrollo, reproducción y muerte. ⁽³⁾

El animal de laboratorio es aquel usado en la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas de laboratorio y enseñanza. El conejo, como animal de laboratorio se utiliza en tres ramas: ^(1, 3)

- 1) Investigación: En estudios de endocrinología, oftalmología, técnicas quirúrgicas, etc., además de ser utilizado como modelo experimental para glaucoma, arterosclerosis, osteoporosis y distrofia muscular entre otros.
 - 2) Docencia: En ensayos quirúrgicos, inducción y obtención de anticuerpos, prácticas de necropsia, etc.
 - 3) Constatación de calidad de productos farmacéuticos: Principalmente, para la prueba de pirógenos y la prueba de irritabilidad dérmica.
-

Bioterio del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER)

Fecha: 21 de febrero de 2007

Objetivos: Los objetivos del bioterio del INER son la reproducción y alojamiento de ratones, cuyes y ratas SPF y, el alojamiento de conejos y perros para su uso en la investigación sobre enfermedades respiratorias.

Instalaciones: El bioterio del INER se divide en tres secciones: bioterio convencional, bioterio de barrera y área de cirugía experimental.

Dentro del bioterio convencional se encuentran las áreas de alojamiento para conejos, cuyes y perros, así como, oficinas, área de lavado, esterilización de equipo, almacén de alimento y material de cama, además del área de preparación de cirugía. Ya que se cuenta solo con un pasillo unidireccional, no existe una

diferenciación total de las áreas limpias y sucias. Los acabados en pared son lisos, pero, las uniones terminan en ángulo.

El INER adquiere conejos en el CEIEPAv, de la UNAM. Al recibirlos se les administra un tratamiento preventivo con tilosina, coccidiostato y un suplemento vitamínico, a la dosis que indican los productos. Estos animales se emplean en estudios sobre producción de anticuerpos, y para investigaciones sobre cáncer pulmonar.

Los conejos se alojan en carros de jaulas tipo batería de acero inoxidable, diseñadas especialmente para bioterios. Cada carro se compone de 6 jaulas, cada una de las cuales está equipada con comedero individual tipo tolva, bebedero de botella y charola de recolección de excretas. Los carros se reemplazan dos veces por semana para su lavado y desinfección. Dada la carencia de un sistema de extracción de aire, provocada por el hecho de que el sistema existente se encuentra dañado, y, al reducido tamaño del cuarto destinado al alojamiento de estos animales, solo se aloja un máximo de 36 conejos, con el fin de reducir la producción de amoníaco y gases y, por tanto, la incidencia de enfermedades.

El alimento, el cual se administra ad libitum, se importa de Estados Unidos y está elaborado específicamente para cubrir las necesidades de mantenimiento de los conejos y, que estos no aumenten de peso. Mantiene una formulación libre de variaciones en su composición e ingredientes, con el fin de no causar alteraciones en los resultados de la investigación. Las botellas de agua se cambian, diariamente, para ser lavadas y desinfectadas.

El material de cama empleado en las charolas de recolección de excretas, es olote molido y esterilizado. Se utiliza debido a su capacidad de absorción de líquidos y, por tanto, de evitar la presencia de amoníaco y olores.

Bioterio de Barrera: En esta área, es requisito que toda persona que vaya a ingresar al área se bañe y cambie de ropa. Se utiliza pijama quirúrgica, mandil de cirujano, cofia, cubre-bocas, botines y guantes esterilizados.

Las condiciones ambientales se mantienen estrictamente controladas: La temperatura es de 19-26° C, la humedad de 40-70% y 10-15 recambios de aire/hr.

La calidad del aire se garantiza mediante el uso de filtros de partículas de alta eficiencia (HEPA). Los pisos y paredes tienen acabados lisos, con uniones en curva para realizar las labores de limpieza.

Aquí se alojan ratones transgénicos, SPF, cuyes y ratas, en cuartos separados. Los cuyes se utilizan en estudios relacionados con el asma; las cepas de ratones se emplean en estudios sobre fibrosis pulmonar. Una de estas cepas se mantiene en un aislador de paredes flexibles: una cámara de aislamiento donde los animales se mantienen de manera permanente, hasta que van a ser usados.

Esta área se diseñó para que cada cuarto de alojamiento estuviese franqueado por dos pasillos: uno donde entra todo el material estéril y otro, por donde se saca el material sucio o contaminado.

Todo el material, alimento, botellas de agua de bebida, cajas para ratas y ratones, y equipo se esteriliza en una cámara de autoclave antes de ser introducido al área.

El alimento para cada especie es específico para animales de laboratorio y es de importación.

A los ratones y ratas se les coloca viruta de madera importada, como material de cama, mientras que, en los cuyes se usa olote molido esterilizado.

De acuerdo con lo establecido por la NOM sobre el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos, los cadáveres se depositan en bolsas amarillas para residuos y se almacenan de manera temporal en un refrigerador, hasta que son recogidos por una empresa privada, la cual se encarga de su disposición.

ANÁLISIS

El bioterio del INER permite conocer las condiciones macro y micro ambientales dentro de dos tipos de bioterios: convencional y de barrera, así como, los requerimientos para el manejo integral, tanto de instalaciones, como de producción y manutención de los animales que alojan.

Sin embargo, se observan algunas deficiencias en el área de bioterio convencional, como la carencia de un sistema de ventilación forzada, el cual, de

acuerdo, con el MVZ responsable, se encuentra dañado; este es un implemento indispensable en alojamientos para conejos, puesto que, ayuda a evitar la acumulación de amoniaco y, por tanto, la presencia de enfermedades en vías respiratorias. De igual forma, se notó que, el techo del área destinada a albergar a los conejos es muy bajo, lo que, contribuye a una inadecuada circulación del aire. Así mismo, presenta algunos huecos, que pueden favorecer la acumulación de polvo y pelo.

También se observó que, debido a la falta de espacio, parte del equipo destinado a otras áreas se almacena en cuartos en donde existen animales. Ello podría influir en los resultados de los experimentos, debido a un posible estrés.

A pesar de que no se cuenta con instalaciones del todo adecuadas, el bioterio del INER mantiene todas las condiciones ambientales que exigen las normas, cumpliendo, de esta manera, con su función de proveer a los investigadores de animales clínicamente sanos.

Solo se recomendaría la reparación de los huecos en aquellas habitaciones destinadas al alojamiento de animales, así como, del sistema de inyección de aire y, evitar el alojamiento de equipo limpio y animales en la misma habitación.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UNAM), Unidad de Constatación de Productos Químico-Biológicos y Bioterio (UCPQByB)

Fecha: 22 de febrero de 2007

Objetivo: El objetivo de la UCPQByB es la constatación de productos farmacológicos (antimicrobianos, bacterinas y toxoides), y material médico desechable (jeringas y sus componentes, venoclisis y suturas).

La Unidad de Constatación se rige por los lineamientos establecidos por la norma ISO 9000, 2000 y la Normas Oficiales Mexicanas sobre el uso y cuidado de los animales de laboratorio (NOM-062-ZOO-1999) y sobre el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos (NOM-087-ECOL-SSA1-2002). Las pruebas realizadas se basan en las especificaciones que aparecen en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.

La Unidad mantiene un convenio de secrecía con los laboratorios que solicitan la realización de las pruebas.

Instalaciones: La Unidad se divide en cuatro áreas, las cuales se encuentran separadas entre si, mediante puertas y pasillos, con el fin de evitar la entrada de fauna nociva y mantener las condiciones de aislamiento apropiadas. Las áreas son:

- ◇ **Bioterio:** Este se subdivide a su vez en dos zonas separadas: El área de reproducción de ratones y cuyes, y el área donde se alojan los conejos para pruebas de pirógenos. Cuenta con espacio para alojar 42 conejos.
- ◇ **Cuarentena:** Los animales de nuevo ingreso se mantienen aquí en observación por un período de 40 días.
- ◇ **Pruebas:** Se encuentra separada mediante puertas para reducir el ruido y, por ende, el estrés en los conejos que se están utilizando en las pruebas.
- ◇ **Coordinación:** Ahí se reciben las muestras y se entregan resultados.

Los conejos, de raza Nueva Zelanda Blanco, se alojan en jaulas tipo batería de lámina galvanizada, equipadas con comederos y bebederos individuales. Se ubican en un almacén con techo de lámina de, aproximadamente, 5 m de altura.

La ventilación es natural y no se controlan temperatura, recambios de aire o humedad.

Se administra alimento comercial no esterilizado, de forma racionada (150 g/día) para evitar el aumento de peso.

Las excretas se acumulan en un área abierta, ubicada detrás de la Unidad y, posteriormente se recolectan para ser utilizadas como abono.

Prueba de Pirógenos: La prueba de pirógenos se utiliza en la constatación de fármacos (como bacterinas y toxoides) y equipo médico desechable (jeringas, agujas, tapones, stoppers, venoclisis, etc.).

Se seleccionan 3 conejos por cada muestra. Deben ser machos adultos jóvenes, con un peso de entre 1.5-3 Kg. que no hayan sido usados en pruebas anteriores, durante 48 hrs. si la prueba fue negativa o, dos semanas si la prueba resultó positiva, esto, de acuerdo con la Farmacopea. Los animales se pesan individualmente y se colocan en cepos. El alimento debe haberse retirado, al menos, 10 hrs. antes de la prueba. ⁽⁴⁾

Una vez colocados en los cepos, los conejos se llevan a un cuarto cerrado para minimizar el estrés en los animales; está equipado con un termohidrómetro, el cual se conecta a una serie de sondas con las que se monitorea, periódicamente, la temperatura de los animales. A cada conejo se le coloca una sonda, vía rectal, a no menos de 7.5 cm. de profundidad, y se hace una primera lectura, anotando los resultados individuales. Se deja a los animales solos durante 30 minutos, antes de hacer la siguiente lectura, la cual hará las veces de testigo. ⁽⁴⁾

Los fármacos se diluyen de acuerdo a los manuales de procedimientos de cada laboratorio. La concentración por mililitro a inocular varía con cada producto. La muestra se administra a través de la vena marginal de la oreja.

Las lecturas se realizan 1, 2 y tres horas posteriores a la inyección. Si los incrementos en la temperatura de cada conejo no sobrepasan 0.6° C, respecto a la lectura testigo, y si la suma del incremento mayor de los tres conejos no excede 1.4° C, entonces se considera que la muestra está libre de pirógenos. Si uno o dos animales muestran un aumento de temperatura de 0.6 ° C o más, o si la suma del

incremento mayor de los tres conejos es superior a 1.4° C, la prueba se repite utilizando 8 conejos más. Si no más de 3 de los ocho animales muestran una elevación de la temperatura de 0.6° C o más y si la suma de los incrementos mayores de los ocho conejos no es superior a 3.7° C, la muestra cumple con los requisitos para ausencia de pirógenos. ⁽⁴⁾

Otras pruebas que requieren el uso de conejos son: irritabilidad dérmica, irritabilidad ocular y absorción de hierro. ⁽⁴⁾

El ciclo de vida promedio de un conejo en la Unidad, es de dos años, dependiendo de su estado de salud, evidencia de daño en las venas marginales de las orejas y facilidad para manejarlo.

ANÁLISIS

La importancia de la prueba de pirógenos radica en el hecho de que, mediante su realización se reduce el riesgo de que se introduzcan al mercado productos que puedan causar algún efecto negativo en la población humana y animal. Por ello, es vital que se procure preservar a los animales libres de patologías que pudiesen alterar los resultados de las pruebas.

Las condiciones ambientales mantenidas en la Unidad son en general adecuadas. Sin embargo, la ubicación del almacén donde son alojados los conejos favorece la presencia de corrientes de aire, lo que puede ocasionar brotes de enfermedades respiratorias.

Se aconsejaría evaluar la conveniencia de administrar alimento especialmente elaborado para conejos de laboratorio. Esto responde al hecho de que, las formulaciones de los alimentos comerciales en México no son constantes, variando la cantidad y calidad de los ingredientes empleados. Estas variaciones pudieran causar alteraciones en las lecturas, lo que generaría la aparición de falsos positivos e incrementaría el uso de material y de tiempos de ejecución, al tener que repetir la prueba.

De acuerdo a lo dispuesto en la Farmacopea, aquellos animales cuya lectura haya sido negativa para presencia de pirógenos, puede ser utilizado nuevamente

a las 48 hr. Sin embargo, este parámetro debería reevaluarse, pues, algunas de las muestras inoculadas a los animales, son antimicrobianos, lo que podría alterar los resultados de pruebas subsiguientes.

En la mayoría de los antimicrobianos tienen un tiempo recomendado de retiro de, al menos, 10 días. Por lo que, sería aconsejable que todos los animales tengan un periodo de descanso de 15 días antes de ser utilizados de nueva cuenta, para asegurar que toda la muestra ha sido metabolizada.



Alojamiento



Colocación en el cepo



Cuarto de prueba



Colocación de la sonda



Sondas colocadas

Universidad Nacional Autónoma de México, Bioterio de la Facultad de Química

Fecha: 11 de diciembre de 2006

Objetivo: El bioterio de la Facultad de Química se encarga de producir ratas y ratones y de mantener conejos con fines docentes y de investigación.

Cada semestre, se adquieren 70 conejos, los cuales deben ser animales sanos adquiridos en granjas o bioterios libres de ácaros y coccidias. Al ser recibidos, se colocan en sus alojamientos y se espera 1½ hora antes de proporcionarles agua y alimento; posteriormente, se someten a un período de cuarentena de 5 días, que se hace dentro del mismo cuarto, con el fin de asegurarse de que se encuentran libres de enfermedades.

Instalaciones: Los conejos se alojan en jaulas tipo batería, cada una de las cuales tiene 6 alojamientos individuales distribuidos en tres pisos, con comedero y bebedero automático de latón, acero o cobre. Cada piso tiene una charola para la recolección de excretas, que se limpia diariamente.

En el alojamiento se mantienen condiciones ambientales constantes: la temperatura oscila entre los 19-26° C, la humedad relativa va de 40-70%, se realizan 16 recambios de aire/hora y se mantienen periodos de luz y oscuridad de 12 horas.

Se administra alimento comercial de forma racionada (150 g/día). Las excretas se recolectan diariamente, se acumulan y envían a Biomédicas para ser empleadas como abono en las áreas verdes.

Como parte del programa de medicina preventiva, se desparasita con ivermectinas y en caso de presentarse problemas respiratorios o digestivos, se administran trisulfas. El equipo se lava empleando hidrolavadora.

Los conejos son utilizados por alumnos de la asignatura de Inmunología General, para la administración de diversos antígenos. A los animales se les administran antígenos durante un mes y, después, se toma una muestra de sangre; para ello, se pone xilol en la oreja y se toma la muestra, utilizando aguja de calibre 22. También se emplea la técnica de punción intracardiaca, previa anestesia del animal.

De acuerdo con el médico veterinario a cargo del bioterio, los conejos se sacrifican en cámara de CO₂ al final del semestre.

En lo referente a la investigación, se han usado conejos en el estudio de la respuesta inmunológica a derivados de proteínas vegetales, inyectados en los nódulos linfáticos popíteos.

ANÁLISIS

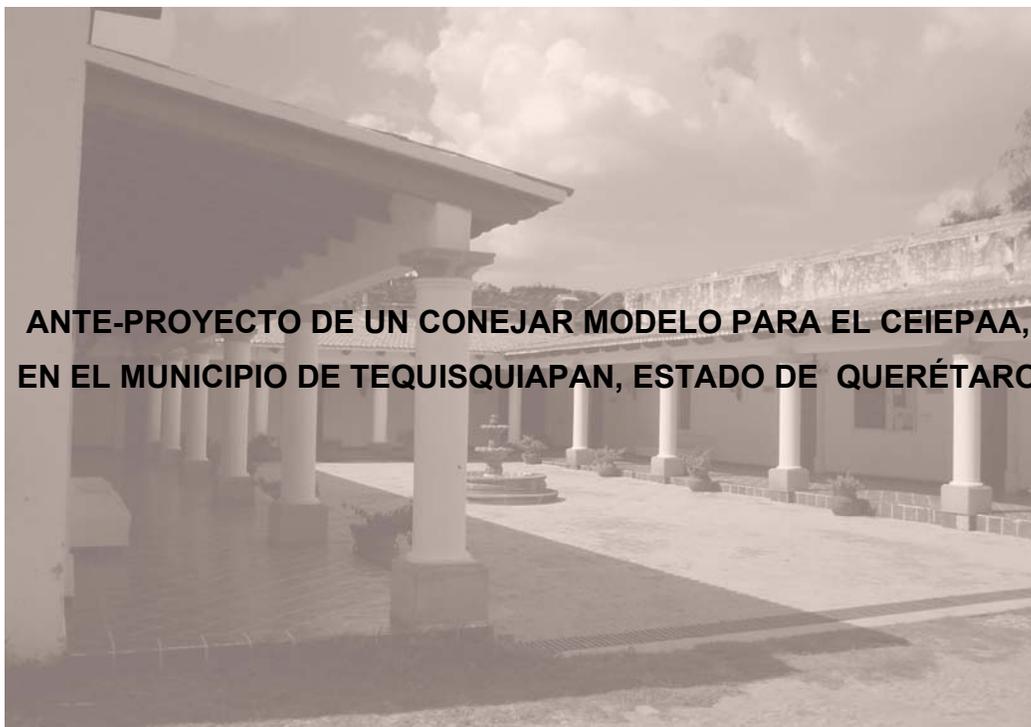
El bioterio de la Facultad de Química permite conocer de primera mano el papel que el conejo desempeña en el rubro de la docencia.

Las medidas de control del ambiente, así como, de acceso a visitantes, permiten que la incidencia de enfermedades sea muy baja.

Desafortunadamente, su ubicación (en el último piso del edificio "A"), hace que sea dependiente del uso de un elevador para el traslado de equipo y animales y, dificulta de manera considerable dichas labores cuando, por alguna causa, no se cuenta con él.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez CMA, Cunicultura, México: UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División de Educación Continua, 2004.
2. Guerrero IL, Ponce AE, Pérez CML, Curso práctico de tecnología de carnes y pescado, México D.F. UAM Iztapalapa, impresión 2002.
3. NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.
4. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 7ª Edición, Tomo I, México, 2000.



TUTOR: G. HILDA JANDETE DÍAZ

Firma de aprobación del tutor

ANTE-PROYECTO DE UN CONEJAR MODELO PARA EL CEIEPAA, EN EL MUNICIPIO DE TEQUISQUIAPAN, ESTADO DE QUERÉTARO

INTRODUCCIÓN

Las circunstancias pecuarias actuales requieren que se cuente con opciones que permitan la reproducción de especies animales en un espacio mínimo, en el menor tiempo posible, al más bajo costo, y obtener un óptimo rendimiento de los productos y subproductos que se generen. En este aspecto, el conejo es una verdadera alternativa, pues su carne constituye una fuente de proteínas de excelente calidad y su piel representa un subproducto altamente apreciado por la industria peletera. Es también reproducido en grandes proporciones para ser utilizado como animal de laboratorio y mascota. ⁽¹⁾

A diferencia de los rumiantes, el conejo es un animal que demanda poco espacio, reducidos volúmenes de alimento, menor mano de obra para su cría y da la posibilidad de sacrificarlo y procesarlo sin necesidad de equipo especializado. ⁽¹⁾

Por estas características, puede ser explotado, tanto en el medio rural, como en el urbano; a nivel industrial o de traspatio; en grandes o pequeñas extensiones de terreno. ⁽¹⁾

El conejo posee características digestivas intermedias entre los rumiantes y los animales de estómago simple (monogástricos). Sin embargo, es casi tan eficiente como los rumiantes, pues aprovecha los forrajes en grado bastante aceptable. Su eficiencia en producción de carne, le sigue a la del pavo y del pollo. Una coneja logra aportar un promedio de 80-90 Kg. de conejo en pie/año. ⁽¹⁾

A nivel mundial, los países que producen más carne de conejo son: Italia, Francia, Ucrania, China, España y Rusia (58% de la producción mundial). ⁽¹⁾

SITUACIÓN EN MÉXICO

De acuerdo con estimaciones hechas a partir de las bases de datos obtenidas de foros cunícolas de 2000-2006, y a estudios de mercado realizados en Texcoco, Ciudad de México, Oaxaca y Puebla, se considera un consumo *per cápita* de carne de conejo en México de, aproximadamente, 150 g., una demanda potencial

de 14 mil toneladas de carne de conejo/año, y una producción actual de 4 mil Ton. anuales, por lo que, el desarrollo de esta especie es importante; por ello, se deben modificar los sistemas de producción para hacer frente a esta demanda. ⁽²⁾

En México, la producción cunícola puede dividirse de la siguiente forma:

El 70% se encuentra en sistema familiar o de autoconsumo; explotaciones de 30 hembras o menos, en las que no se tiene una producción constante y el producto obtenido se destina, principalmente, al autoconsumo. ⁽²⁾

El 30 % restante se encuentra en sistemas semiintensivos, que tienen más de 50 hembras en producción, su objetivo posee una visión empresarial, con la cual rentabilizan una empresa y, en donde se emplean metodologías que permiten obtener una productividad altamente eficiente. ⁽²⁾

Las características especiales de esta carne (alto contenido proteico, igual al de la carne de pollo, bajo nivel de grasa y colesterol y ser libre de aditivos, promotores de crecimiento y hormonas, lo que la vuelve una carne más “natural” que la de otras especies), la sitúan como una de las fuentes de proteína de origen animal de mayor valor nutritivo. Si a esto se le agrega las características particulares de la especie como: ciclos productivos cortos, alta prolificidad y baja inversión inicial, deberían situar las empresas cunícolas como actividad pecuaria de mayor rentabilidad. ⁽²⁾

Sin embargo, la poca o nula difusión de la especie, la falta de hábito de consumo de esta carne, ya sea, por desconocer sus propiedades, no saberla preparar o la poca oferta aunado a los problemas existentes en los canales de comercialización, son las causas principales que han limitado su desarrollo a nivel nacional. ⁽²⁾

De acuerdo con datos del INEGI, la población de conejos en el estado de Querétaro pasó de 16 mil (2004) a poco más de 24 mil (2006). Por otro lado, la producción de carne en canal se incrementó de cero a cinco toneladas entre 2004 y 2005, cifra que se mantuvo en el 2006. El total de esta producción se concentra en el municipio de Tolimán. ^(3, 4, 5)

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es la elaboración de un **pre-proyecto para la construcción de un conejar modelo en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en el Altiplano (FMVZ-UNAM)**, ubicado en el municipio de Tequisquiapan, estado de Querétaro.

QUERÉTARO

Ubicación Geográfica

El estado de Querétaro se ubica en la región Centro-Norte del país. Limita con San Luis Potosí por el norte, con Hidalgo por el este, con el Estado de México y Michoacán por el sur, y con Guanajuato por el oeste. ⁽⁶⁾

La mayor parte del estado presenta clima semiseco, con lluvias en verano. La vegetación más representativa se compone de plantas espinosas y resistentes (cotillo, lechuguilla, palma, nopal, garambullo, capulincillo y anacahuitle). En las tierras altas hay bosques de pino y encino. En los valles del sur, la vegetación natural ha desaparecido, dando paso a la agricultura. Cerca del 30% del territorio son tierras laborables repartidas en cuatro regiones: Centro, Amealco-Huimilpan, Cadereyta y Serrana. ⁽⁶⁾

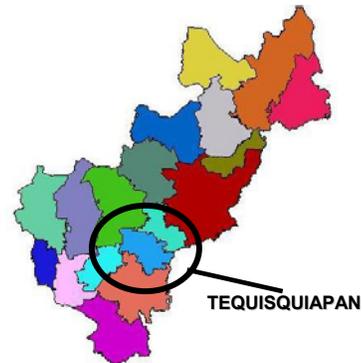
Tequisquiapan

El municipio de Tequisquiapan se localiza al sureste del estado de Querétaro, donde colinda con el estado de Hidalgo. Es una región montañosa de clima templado con manantiales de aguas termales. Su superficie es de 343.6 km². ⁽⁷⁾



Querétaro
Estados Colindantes

Ubicación del municipio de
Tequisquiapan



Aspectos Climatológicos

Tequisquiapan presenta las siguientes características climáticas. ⁽⁶⁾

Temperatura Media Anual (°C)	17.5
Precipitación Total Anual (mm)	511.8
Período de lluvias	Jun-Oct
Días de lluvias/año	78

Período de estiaje	Nov-Abr
Vientos dominantes	NE → SO
Período de heladas	Oct-Feb
Días con heladas/año	18

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en el Altiplano (CEIEPAA)

El CEIEPAA está ubicado al Sureste del Estado de Querétaro, en la localidad de El Santillán, entre las coordenadas 20° 36' Latitud Norte y 99° 56' Longitud Oeste, a una altura de 1920 metros sobre el nivel del mar. ⁽⁸⁾



Colindancias ⁽⁸⁾

- ◇ Norte: Ezequiel Montes, San Antonio y Piedras Negras
- ◇ Sur: La Laja y Fuentezuelas
- ◇ Oeste: San José La Laja.
- ◇ Este: La Tortuga, Fraccionamientos (Granjas Residenciales y Los Viñedos) y pequeñas propiedades (Los Rosales, Pilgrims Pride, Valle de San Juan, Balneario el Oasis, Balneario Termas del Rey y La Gloria).



Objetivos del Área de Producción Cunícola

- 1) Docencia: La impartición de clases y prácticas a los alumnos de la FMVZ, para las asignaturas de Práctica de Medicina y Zootecnia Cunícola I y II, Práctica de Introducción a la Cunicultura, Metodología Diagnóstica, así como, para otras instituciones educativas que así lo soliciten.
- 2) Investigación: Proporcionar apoyo a tesis de nivel licenciatura y postgrado e investigadores, proveyéndoles de animales, apoyo y un área específica para el desarrollo de su trabajo.
- 3) Extensionismo: Brindar asesoría general a productores de la zona, cursos de capacitación en áreas específicas, como son: curtido de pieles, elaboración de embutidos, lombricultura, etc., y promocionar la especie en la región.

4) Producción: Mantener un flujo constante de animales para su utilización por parte de los estudiantes y su venta.

Pie de Cría

La raza de elección para el área de reproducción es el Nueva Zelanda Blanco. Esta raza proviene de Estados Unidos de América. Se clasifica como de doble propósito, pues produce carne de buena calidad y piel de alto valor industrial, puesto que puede teñirse. Es una de las razas más populares en México y el mundo; su multiplicación siempre ha formado parte de los programas de extensionismo pecuario. Es de tamaño mediano (4-4.5 Kg.), precoz, de alta prolificidad (8-10 gazapos/parto) y elevado instinto materno. ⁽¹⁾

Parámetros Reproductivos ^(1, 9)

Variable	Parámetro
Relación Macho – Hembra	1:7
Edad 1er servicio (días)	135
Peso promedio 1er servicio (Kg.)	3.3
Ciclo de la hembra (días)	49

Variable	Parámetro
Partos /hembras/ año	7.4
Fertilidad (%)	85
Prolificidad	8

Parámetros Productivos ⁽¹⁾

Variable	Parámetro
Duración de la lactancia (días)	35
Mortalidad en lactancia (%)	12
Mortalidad en engorda (%)	6
Mortalidad en reproductores (%)	2
Peso individual al nacimiento (g.)	60
Peso al destete (g)	800

Variable	Parámetro
Peso al sacrificio (Kg.)	2.1
Ganancia diaria de peso (g)	38
Rendimiento en canal c/ cabeza (%)	55
Gazapos destetados/hembra	7
Reemplazo semanal hembras (%)	2
Reemplazo anual machos (%)	40

Instalaciones

Se pretende la construcción de tres naves: Una nave de reproducción, que albergará a 100 hembras reproductoras, los sementales y la reposición; una nave de engorda, y una nave demostrativa, la cual tendrá como objetivo albergar a ejemplares de algunas de las diversas razas existentes en México; también se contará con un área de cuarentena. Cada nave tendrá una orientación Sur-Norte y estará rodeada de una banquetta de concreto de 0.8 a 1 m de ancho. ⁽¹⁾

Anexos a estas instalaciones están: rastro, curtiduría, bodega de alimento, bodega de equipo, oficina, baños y vestidores para académicos, alumnos y trabajadores, cuarto multiusos, área de lavado de equipo, fosa de cadáveres y zona de composteo.

Equipo

Se recomienda el uso de jaulas de tipo modular equipadas con comedero tipo tolva y bebedero automático de tetina; las dimensiones y diseño irán de acuerdo a las diferentes etapas de producción: maternidad, sementales, engorda y reemplazos; así mismo, se designará un área dentro de la nave de engorda para realizar trabajos de investigación. Todos los módulos deberán ser automatizados para facilitar las labores diarias de alimentación.

MÓDULOS						
	Medidas/ hueco	Espacio vital/hueco	# huecos / módulo	# huecos requeridos**	Módulos/ Área	Total Módulos
Reproductoras	0.4 x 0.9 m	0.36 m ^{2*}	10	100 (R) + 29 (D)	12 (R) + 3 (D)	15
Sementales	0.4 x 0.9 m	0.36 m ²	10	14 (R) + 15 (D)	2 (R) + 2 (D)	4
Engorda	0.4 x 0.9 m	0.36 m ²	10	84 (R) + 21 (D)	10 (R) + 3 (D)	13
Reemplazos	0.3 x 0.9 m	0.27 m ²	12	32 (R) + 9 (D)	3 (R) + 1 (D)	4
Investigación	0.4 x 0.9 m	0.36 m ²	10	100 (E)	10 (E)	10
Cuarentena	0.3 x 0.9 m	0.27 m ²	12	6 (C)	1 (C)	1

* El espacio total de cada jaula de maternidad es de 0.36m², (0.9 x 0.404 m), y de 0.24m² (0.6 x 0.404 m) cuando se restringe a la hembra el acceso al nido.

** (R)= Reproducción; (D)= Demostrativa; (E)= Engorda; (C)= Cuarentena

Área de Reproducción

En esta nave se ubicarán los módulos de hembras y machos reproductores, área de oficinas/vestidores, cuarto multiusos, sala de necropsias, sala de enseñanza práctica, bodega de alimento y bodega de equipo. Sus dimensiones serán de 35 m de largo x 12 m de ancho (420 m² de superficie). Albergará, de manera inicial, 100 hembras reproductoras y 14 sementales.

Se equipará con 12 módulos para maternidad y 3 módulos para machos, todos con 10 huecos c/u, así como, 3 módulos para reemplazos, de 12 huecos. Se recomienda que los módulos para los sementales sean específicos para la

recolección de semen, puesto que, al tener puertas individuales, facilitan el manejo de los animales.

Engorda

En esta nave se albergará a animales de engorda y el área de investigación. Abarcará una superficie de 180 m², y se equipará con 10 módulos de engorda y 10 módulos polivalentes.

Área Demostrativa

Esta área alojará conejos de algunas de las razas existentes en México, con fines de docencia. Las razas que se recomienda adquirir son: California, Chinchilla, Rex en diversas variedades (Castor, Champagne, Mariposa, Ópalo, Blanco, Negro, Gris), Belier, Azul de Viena, Holandés, Blanco de Hottot, Satinado y Nueva Zelanda variedades Negro y Rojo. Sus dimensiones serán de 11x7 m (77 m²), y requerirá de 8 módulos polivalentes, de 10 jaulas c/u (80 huecos total).

Curtido

En esta área se pretende llevar a cabo el proceso de conservación de las pieles obtenidas del rastro, así como, la recuperación de las sales empleadas durante el proceso. El proceso de curtido se llevará a cabo, con el empleo de la técnica de sales de cromo y, de taninos como mimosa y quebracho. Eventualmente, se evaluará cual es la técnica más viable desde el punto de vista ecológico, económico, de calidad final de las pieles e inversión de tiempo.

Dado que, el proceso de curtido requiere el empleo de agua, será necesaria la instalación de una tarja para el lavado y enjuagado de las pieles.

Rastro

El rastro se dividirá en un área de sacrificio y un área de procesamiento y almacenado. Se recomienda la instalación de un riel automatizado para el sacrificio de los animales y de una cámara frigorífica para almacenar las canales durante el proceso de madurado de las mismas.

Se sugiere que el acabado de pisos y muros sea de material liso (como el azulejo), de manera que permita un adecuado proceso de limpieza y desinfección.

Materiales de Construcción

Se requiere que los materiales empleados en la construcción de paredes y techo proporcionen un adecuado aislamiento térmico y acústico, que sean durables, resistentes y fáciles de limpiar. ⁽¹⁾

Para el piso se recomienda utilizar concreto, mientras que, para las paredes pueden emplearse blocks pesados de cemento, rellenos de mortero como base, con aplanados lisos de cemento. ^(10, 11)

Para el techo pueden utilizarse placas de fibrocemento ondulado, libres de amianto, cubiertas con algún material, tal como fibra de vidrio en manta (80 mm. de espesor), o teja de hormigón o cerámica, para lograr un mejor aislamiento. La pendiente del techo es del 20%. ^(11, 12, 13)

Las paredes laterales consistirán de medias bardas de 1.3 m de altura y ventanas de 1.2 m de alto, cubiertas con malla metálica. ^(1, 11)

Material

Esta es una lista preliminar del material y equipo requerido:

CONEJARES			
Concepto	Cant.	Módulos 10	Módulos 12
Nidos		360	
Comederos		630	75
Bebedores		630	75
Tablas		300	
Jaula transportadora de hembras	1		
Báscula	3		
Placas metálicas	200		
Tarjeteros de acrílico	500		
Carretilla	3		
Soplete	1		
Mangueras			
Pinzas de colores	200		
Tarima de madera			
Cajones para transportar gazapos	10		
Botiquín y medicamentos básicos			

Se ha estimado un 50% adicional de materiales para las jaulas

RASTRO	
Concepto	Cant.
Cuchillos	10
Mandiles	10
Báscula etiquetadora	1
Refrigerador vertical	1
Congelador horizontal	1-2
Cortadora	1
Emplayadora	1
Cajón para vísceras	1
Trampa de grasa	
Riel y ganchos para sacrificio	
Jaula de espera	
NECROPSIAS Y ENSEÑANZA	
Charolas para necropsias	5
Cepos	5
Cuchillos	4
estuche de disección	2

LABORATORIO	
Concepto	Cant.
Microscopio	2
Hieleras	2-3
Termos grandes	2-3
Termómetros para líquidos	5
Cañones para inseminación	4
Pistolas de inseminación	4
Estantes metálicos para farmacia	
CURTIDO	
Recipientes plásticos (varias capacidades)	
Tarja	
Banco de descarte	
Báscula	
Curtientes	
Mesa y bancos o sillas	

Nota: Solo se enlista parte del material y equipo requeridos, por falta de espacio.

Pasillos y Puertas

Los pasillos longitudinales tendrán 1.4 m (laterales) y 1.2 m (centrales), de ancho, en tanto que, los pasillos cabezales deberán tener un ancho de, al menos, 1.5 m para facilitar el traslado de carros transportadores, carretillas y el paso de alumnos y personal.

Las principales puertas de acceso a la nave de reproducción, así como, las de acceso a las bodegas y rastro son de tipo corredizo.

DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LAS PUERTAS					
	Alto	Ancho		Alto	Ancho
Exterior → Bodega Alimento	2.2 m	2 m	Oficinas → Conejar	2.2 m	1.5 m
Bodega Alimento → Conejar	2.2 m	1.2 m	Engorda	2.2 m	1.2 m
Exterior → Bodega Equipo	2.2 m	1.2 m	Demostrativa	2.2 m	1.2 m
Bodega Equipo → Conejar	2.2 m	1.2 m	Cuarentena	2.2 m	1.2 m
Exterior → Oficinas	2.2 m	1.5 m	Rastro	2.2 m	1.2 m

Las medidas de las puertas de oficinas, baños, cuarto multiusos, cuarto de enseñanza, necropsias y curtido, irán acorde a las necesidades de cada área.

En cada acceso a las naves de reproducción, engorda/investigación y demostrativa se instalará un tapete sanitario.

Iluminación

Para que exista una adecuada actividad reproductiva, las hembras deben ser expuestas a 14 a 16 horas de iluminación diarias a lo largo del año; esto demanda iluminación artificial eficiente, dado que la iluminación natural, por si sola, presenta inconvenientes: su intensidad es inconstante y su duración diaria varía en el transcurso del año; también influye en el control de la temperatura interna de las naves y puede alterar la manifestación de algunos ciclos biológicos. ⁽¹⁾

La iluminación artificial debe ser proporcionada, preferentemente, a través de lámparas fluorescentes, que suministran luz blanca, homogénea y “fría” (influyen poco en la temperatura interna de los locales). ⁽¹⁾ Se requiere la instalación de 12 puntos de luz en el área de reproducción, 3 puntos en el área Demostrativa y 4 en la nave de engorda. Se emplearán lámparas fluorescentes de 32 wats, distribuidas a lo largo de la nave, cada 4 m (en la engorda, se colocará un punto de luz cada 5 m); en la nave de reproducción se colocará un par cada 3.5 m. ^(1, 9, 11)

Adicionalmente, se recomienda la instalación de un “Timer” en la nave de reproducción, con la finalidad de programar la cantidad de horas luz que reciben las hembras, así como, de un termohidrómetro para monitorear la humedad y temperatura dentro de las naves.

Alimentación

El alimento se suministrará de acuerdo a la etapa productiva: animales reproductores o de engorda.

Sin considerar el área de investigación, se estima un consumo aproximado de: 1,400 Kg. mensuales de alimento para reproductores y 1,800 Kg. de alimento de engorda. La capacidad de almacenamiento de la bodega debe ser como mínimo, para 3.5 Ton. de alimento. Se estima que 2 m³ son suficientes para almacenar 1 Ton., ⁽¹⁰⁾ por tanto, se requieren al menos, 7 m³ de espacio en la bodega; las dimensiones de esta serán de 3x6 m, y deberá ser equipada con tarimas de madera para evitar el contacto directo de los costales con el piso. ⁽¹⁾

Adicionalmente, se suministrará paja de avena una vez a la semana, como estimulante de la actividad digestiva, laxante para las hembras y material de cama para nidos. Se administrará al momento del destete. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, la paja puede ser medio de transmisión de ectoparásitos y otras enfermedades.

Consumo de Agua

Partiendo de la estimación de que una hembra y su camada consumen alrededor de 4.5 L. por día, se estima un consumo de agua de bebida mensual de 21,500 L. Adicionalmente, se requieren 10,000 L mensuales de agua para la limpieza de las naves. ^(1, 14)

El agua será suministrada por los pozos con los que cuenta el CEIEPAA. Se requerirán dos tinacos con capacidad mínima de 2,080 litros para las áreas de reproducción y engorda, y un tinaco de 1,000 litros de capacidad, para el área rastro/curtido y para la nave demostrativa.

Los consumos de agua y alimento presentados aquí, son únicamente una estimación y están sujetos a variaciones.

Programa Reproductivo

Se utilizará un sistema de producción semiintensivo de 7 semanas (49 días), con manejo en bandas semanal. En este sistema, las montas se realizan a los 18 días post-parto. ^(9, 12)

Cada banda constará de 16 hembras apareadas y 14 hembras paridas (fertilidad de 85%). El diagnóstico de gestación se hará mediante palpación abdominal, 11 días posteriores a la monta. Aquellas hembras que sean diagnosticadas como no gestantes, serán palpadas nuevamente a la siguiente semana para corroborar que, efectivamente no están gestantes; de ser así, pasarán a formar parte de la siguiente banda. ^(9, 15)

Se recomendaría, en el mediano plazo, implementar el empleo de ultrasonido para realizar el diagnóstico de gestación, con el fin de reducir tiempos de trabajo.

Cada semana se espera producir un total de 114 gazapos nacidos, 101 gazapos al destete y 95 finalizados, con un peso promedio de 2-2.2 Kg.

Se estima un reemplazo semanal de 2%, lo que equivale a 2-3 hembras/semana, o 104 hembras por año. Los criterios de eliminación son: trastornos respiratorios, digestivos, pododermatitis, mastitis, infertilidad en tres ocasiones consecutivas (sujeto a criterio), rechazo a la monta, canibalismo, abandono de camada, camadas de 4 gazapos o menos al nacimiento y/o destete, y agresividad. ^(1, 9)

En lo referente a los machos, se reemplazara hasta el 40% anual, esto es, 6 machos reemplazados por año. ^(1, 9)

En el caso de infertilidad, en tres ocasiones consecutivas, se evaluará también al macho, para descartar problemas de infertilidad en este.

Los parámetros de selección de hembras de reemplazo son: Docilidad de la madre y los gazapos, camadas de más de 8 gazapos al nacimiento, y 7 o más al destete y ausencia de enfermedades congénitas (maloclusión o síndrome de patas abiertas).

Manejo de Desechos Biológicos

Se estima que se producirán, al menos, 1,600 Kg. de excretas mensualmente. Estas se depositarán en un área destinada a la elaboración de composta y/o lombricomposta.

Los cadáveres, vísceras y decomisos se colocarán en una fosa, para su reincorporación al suelo.

Proceso Administrativo

Actividades en hembras próximas a parto

- Lavado y desinfección de jaulas 2 días previo al ingreso de la siguiente banda.
- Traslado de hembras a los 27 días de gestación.
- Colocación de nidos con material de cama limpio y paja, tres días antes de la fecha programada de parto.

Actividades en gazapos recién nacidos:

- Revisión del estado general de la camada y de la madre.
- Conteo de gazapos vivos y muertos.

- Pesaje de la camada y estimación del peso promedio individual.
- Donación de crías a otras hembras para homogeneizar camadas (solo si se considera necesario).
- Registro de los datos y acciones tomadas.

Actividades al destete:

- Sexado de la camada.
- Pesaje.
- Traslado al área de engorda y lotificación.
- Identificación de las camadas de selección mediante tatuaje o, si esto no es posible, una placa.
- Registro de los datos.

Actividades del área de engorde

- Lavado y desinfección de jaulas, previo a la entrada del lote.
- Pesaje de gazapos e inspección general, previo al sacrificio.
- Evaluación y selección de animales de reemplazo de 70 días de edad.
- Traslado de reemplazos de 70 días de edad a jaulas de reposición.
- Registro de los datos.

Programa de Limpieza y Desinfección

- Retiro diario de las excretas.
- Lavado del piso de las naves, al menos, 2 veces a la semana.
- Lavado y desinfección de jaulas antes del cambio de bandas.
- Lechada de cal en paredes de las naves una vez al año.
- Lavado de tinacos dos veces por año.
- Purga de bebederos cada 6 meses.

Programa de Medicina Preventiva

- Desparasitación de los reproductores cada 6 meses para prevenir la presencia de sarna y Cheyletielosis.

Bioseguridad

Las medidas sanitarias a aplicar para controlar la presencia de enfermedades en el Centro son:

Instalaciones

- Implementación de arcos y vados sanitarios en el acceso al área y tapetes sanitarios a la entrada de las naves y de las diferentes áreas.
- Control de plagas y fauna nociva (moscas, ratas, ratones, perros y gatos).
- Control de la entrada de personas ajenas al conejar.
- Retirar maleza.

Personal

- Cambiar ropa civil por equipo de trabajo: overol, botas de hule, cubrebocas.
- Capacitación constante de los trabajadores.

Conejos

- Adquirir animales de calidad genética.
- Manejar lotes de la misma edad.
- Mantener la densidad en las jaulas acorde a la edad.
- Cuarentena de animales de nuevo ingreso y enfermos.

Manejo de Registros

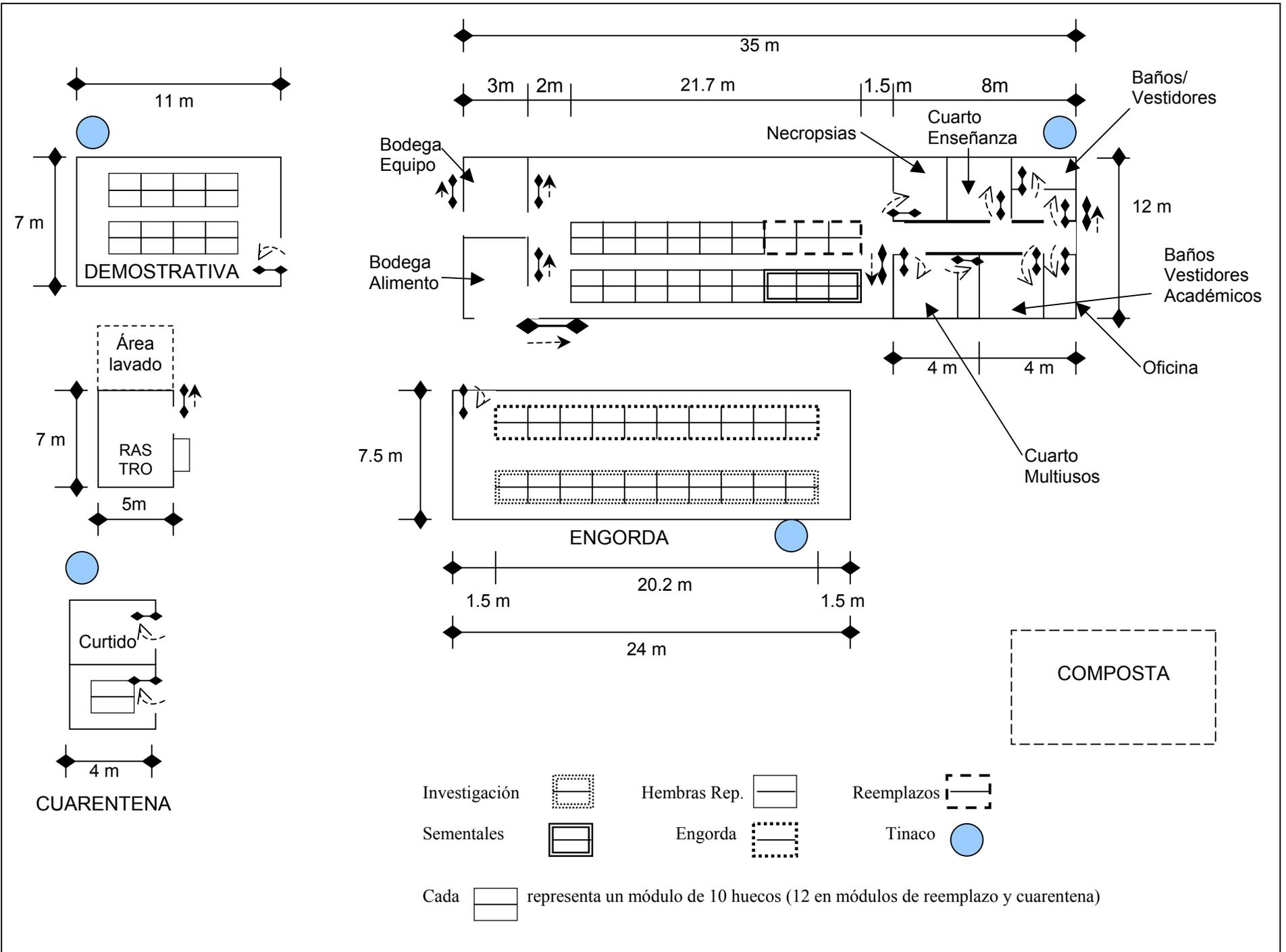
Se harán conteos diarios de los semovientes, con el fin de registrar nacencias, mortalidad, sacrificios, ventas y donaciones, así como, verificar el estado general de animales e instalaciones.

Cada reproductor tendrá su registro individual con su identificación, fecha de nacimiento, fecha de primera monta y datos concernientes a las camadas (número de nacidos, número de vivos y muertos, peso de la camada al nacimiento, número de destetados y peso al destete).

Se llenarán registros separados de montas, nacencias, destetes, mortalidad, ventas, necropsias, canales, etc.

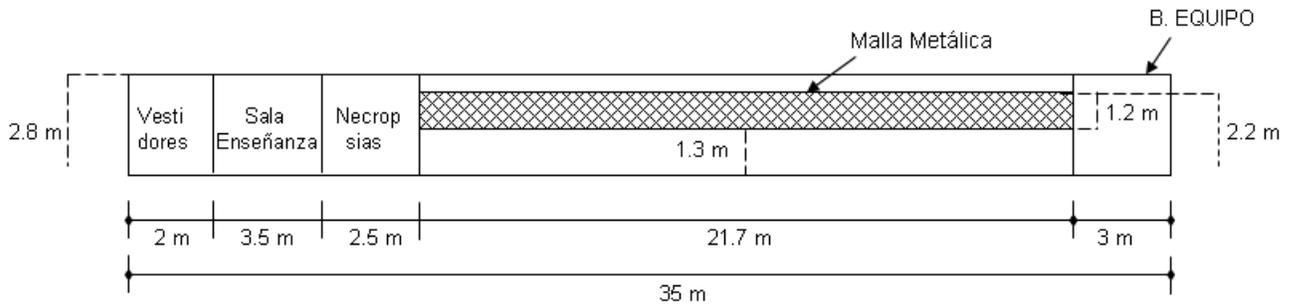
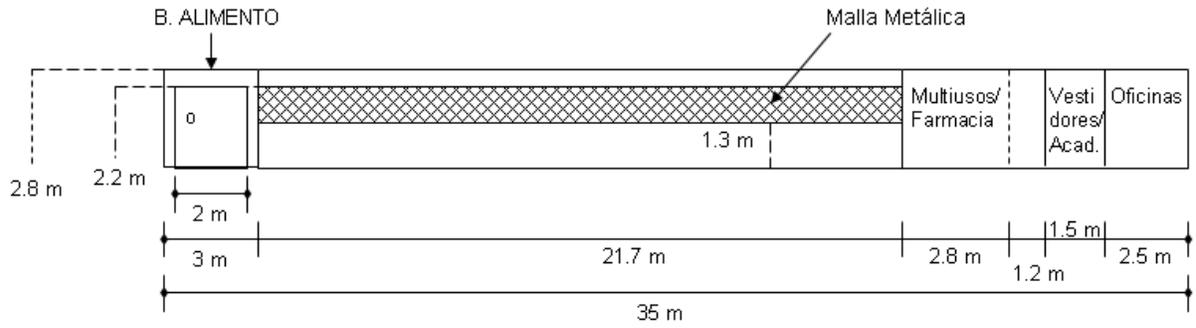
Comercialización

El área de Producción Cunícola ofrecerá conejo en canal (entero o charolas de piezas) para el “Changarro del Puma”, de la FMVZ-UNAM, venta de animales



Esquemas de exteriores e interiores

CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

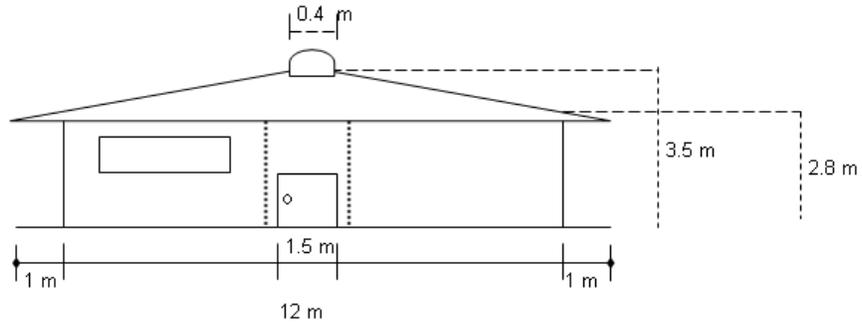


FIG. 3 FACHADA FRONTAL, LADO SUR

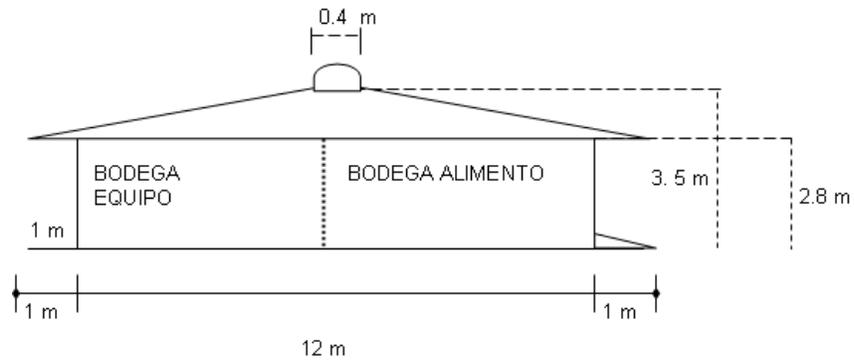


FIG. 4 FACHADA POSTERIOR, LADO NORTE

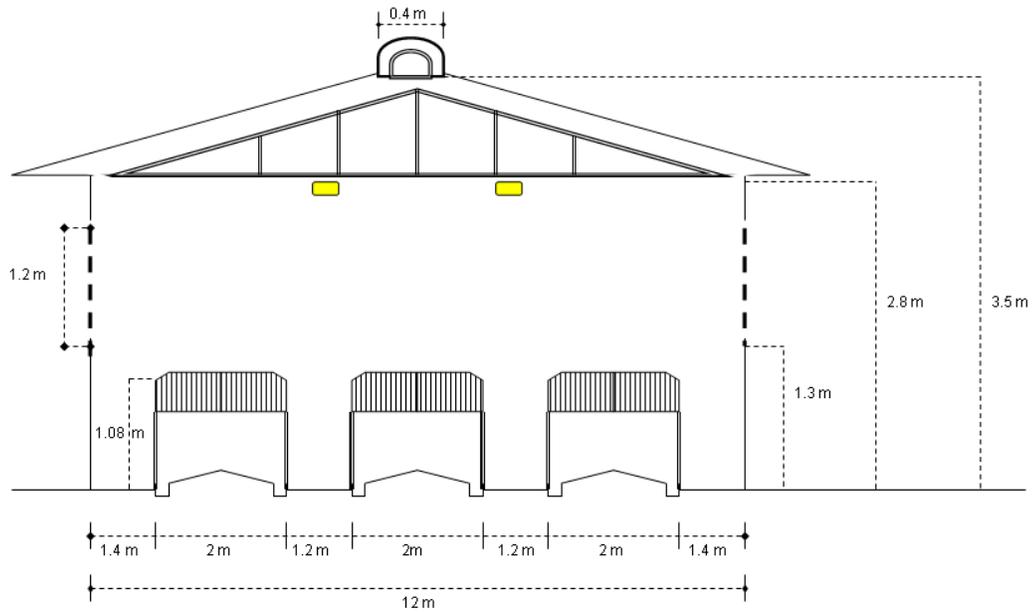


Fig. 5 Distribución de jaulas y colocación de lámparas. Corte transversal

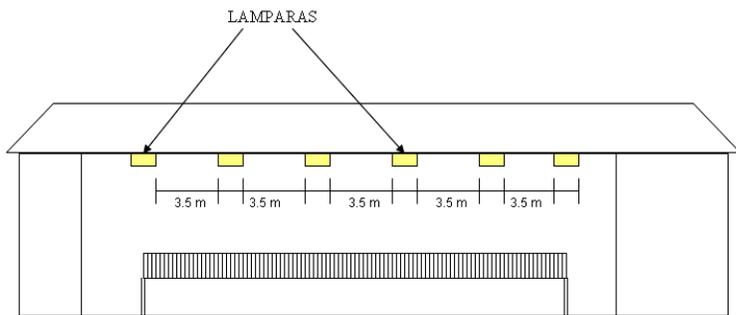


Fig. 6 Distribución de las lámparas. Vista lateral

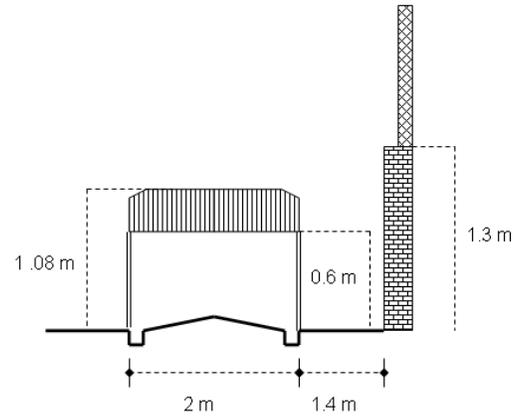


Fig. 7 Sistema de almacenamiento de excretas y dimensiones de pasillos y paredes

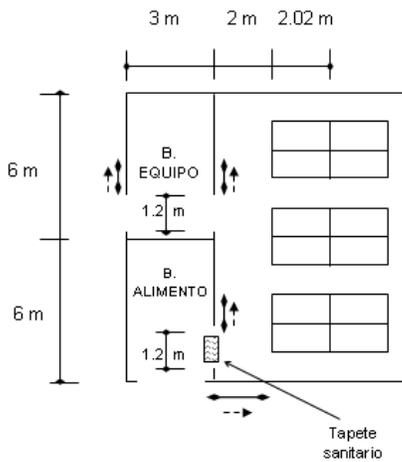


Fig. 8 Detalles del ala norte de Reproducción

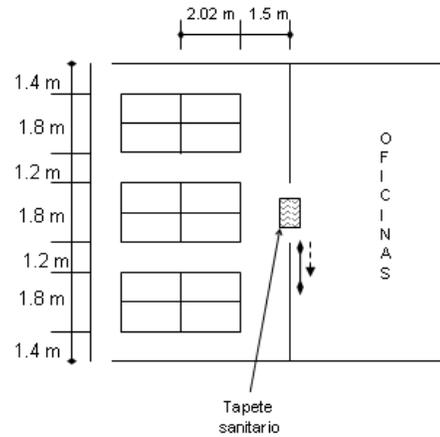


Fig. 9 Detalles del ala sur de Reproducción

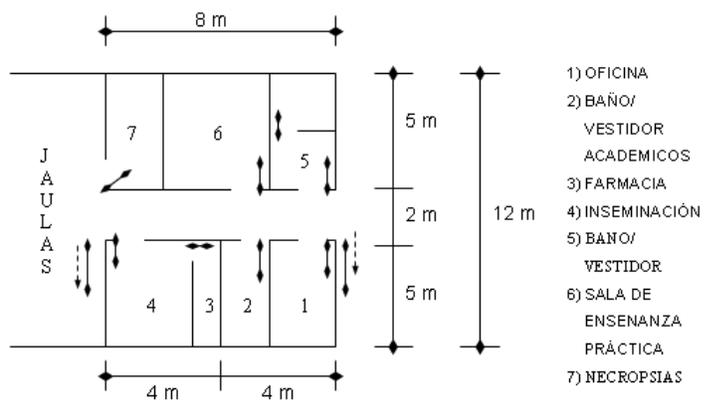


Fig. 10 Detalle del área de oficinas y laboratorio

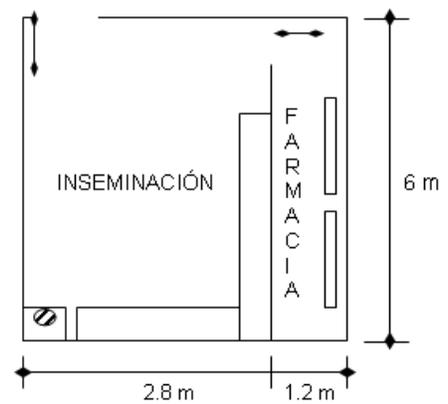


Fig. 11 Detalle del cuarto de usos múltiples y farmacia

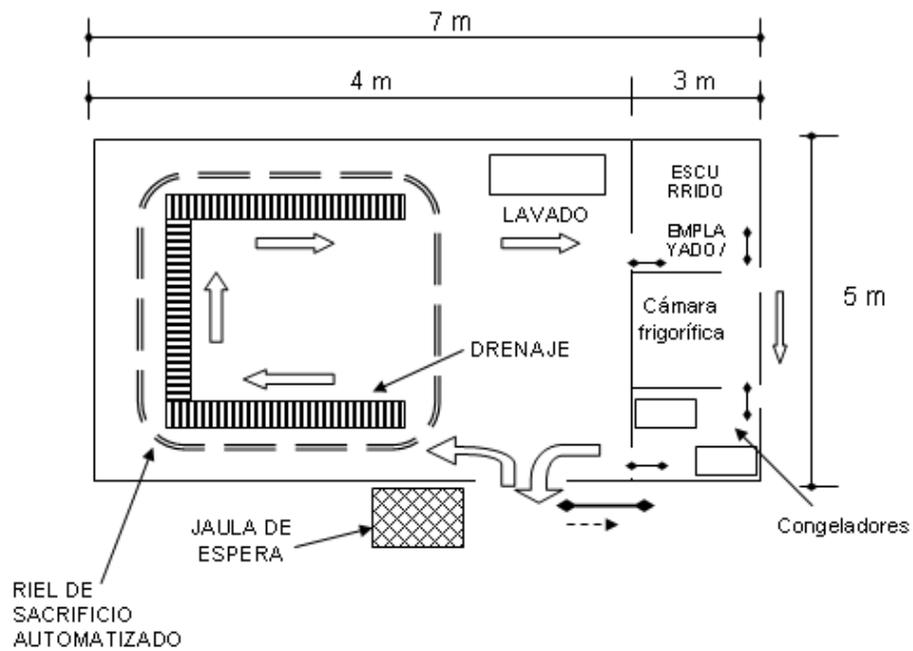


Fig. 12 Rastro

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez CMA, Cunicultura, México: UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División de Educación Continua, 2004.
2. Mendoza AMV, Presente y futuro de la cunicultura en México, Memorias del IV ciclo internacional de conferencias en cunicultura empresarial, 2006 octubre 4-6, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo.
3. INEGI, Anuario estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga, Gobierno del estado de Querétaro, edición 2004.
4. INEGI, Anuario estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga, Gobierno del estado de Querétaro, edición 2005.
5. INEGI, Anuario estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga, Gobierno del estado de Querétaro, edición 2006.
6. Biblioteca de consulta Encarta®, 2005, versión 14.0.0.0603, Microsoft Encarta®
7. Enciclopedia de los municipios de México: Querétaro, Tequisquiapan, Gobierno del Estado de Querétaro, http://www.queretaro.gob.mx/EMM_queretaro/
8. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, (fmvz.unam.mx), Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano, <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepag/localizacion.htm>
9. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial, Extrona, Barcelona: Club internacional de cunicultores Extrona, 2003.
10. Materiales y procedimientos de construcción, Tomo II, Escuela Mexicana de Arquitectura, Universidad La Salle, Editorial Diana, México, 1987.
11. Sánchez VG, Vaquero VA, Diseño y equipamiento de instalaciones cunícolas (tesis de licenciatura Ing. Agr. Esp. en Zootecnia), UACH. Departamento de Zootecnia, 1996.
12. AÑURI S. A. Construcciones metálicas, disponible en <http://www.anuri.com/uralita.html>

13. Montajes Gurrea de Gallego s. l., disponible en <http://montajesgurrea.com/teja.htm>
14. Cheeke PR, Alimentación y nutrición del conejo, Zaragoza, Acribia ©1995.
15. Toni Roca: Artículos: Manejo en bandas en cunicultura industrial (www.conejos-info.com), disponible en: <http://www.conejos-info.com/articulos/manejo-en-bandas-en-cunicultura-industrial>