



17
24

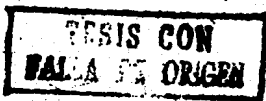
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANUAL DE INSTALACIONES Y EQUIPO PARA OVINOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
CARMEN DE LOS ANGELES ARANDAY MARTINEZ

ASESOR: M. V. Z. CARLOS BARRON URIBE





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

RESUMEN

El presente manual consta de 5 capítulos, el primero abarca aspectos como la planeación y recursos necesarios en una empresa ovina, asimismo comprende las particularidades de la explotación como son finalidad, tipo, dinámica, ubicación y sistemas de producción.

En el segundo se contemplan las características fisiológicas del ovino, sus requerimientos medioambientales, tales como temperatura, humedad, ventilación y el manejo de excretas.

En el siguiente se tratan las peculiaridades más importantes de las instalaciones y el equipo, tipos, estilos y materiales de los alojamientos, además se menciona el equipo utilizado en el diagnóstico de gestación.

En el cuarto se cubre el aspecto de alimentación de los ovinos, manejo y almacenamiento del alimento, la distribución de éste a través de distintos tipos de comederos, los cuales se esquematizan detallando medidas tales como altura a la garganta, espacio necesario por animal, extractando por último algunos saladeros y bebederos.

Para finalizar, en el último apartado se describen y presentan esquemas de las instalaciones y el equipo útiles para el manejo del rebaño, como son sanga de manejo, corral de recepción, baño de inmersión, baño podal, prensa, báscula, raspa, corral de manejo, equipo e instalaciones para la trasquila, asimismo se incluye el tema de cercos, sus funciones, materiales y se ejemplifican los distintos tipos de ellos.

INTRODUCCION

La situación actual de las explotaciones ovinas existentes en el país, se ha visto determinada por una serie de factores, como son la disposición de recursos económicos de cada una de ellas, las condiciones climatológicas a las que se enfrentan, los aspectos legales, sociales y políticos que intervienen en el sector agropecuario nacional, así como la limitada asistencia técnica, refiriéndose a que ha abarcando sólo determinadas zonas, por lo que un gran porcentaje de rebaños no reciben el manejo, la alimentación, las prácticas sanitarias apropiadas y no disponen de las instalaciones y el equipo necesarios.

Dentro de los recursos materiales, están las instalaciones y el equipo, elementos importantes en una empresa ovina, ya que facilitan el manejo de los animales, los protegen, ahorran trabajo, posibilitan la producción o adquisición, almacenamiento y distribución del alimento. Estos recursos guardan íntima relación con la eficiencia y la economía de los sistemas de producción empleados (1, 21, 24, 28, 32, 49, 51, 58 y 61).

Con el fin de apoyar y fomentar la producción ovina se integra el presente manual, colaborando con la planeación y construcción de instalaciones y equipo, debido a que la información sobre el tema tiene una distribución limitada, se encuentra dispersa, parte de ella se edita en otros idiomas, razones que dificultan su adquisición y utilización. Para la mejor comprensión de las descripciones, se ilustran con esquemas, planos y medidas.

Es conveniente aclarar que este trabajo sólo proporciona algunas ideas para orientar al productor y al personal encomendado a la tarea de planeación, construcción o adquisición de equipo e instalaciones para ovinos.

CONTENIDOI CONSIDERACIONES GENERALES:

	Pags.
1.1 Planeación.	4
1.2 Recursos.	4
1.3 Características de la explotación.	
A) Objetivo.	6
B) Tipo de explotación.	6
C) Sistemas de producción.	6
D) Tamaño.	7
E) Ubicación:	8
a) Sitio de localización.	8
b) Orientación.	8
c) Topografía.	9
d) Suministro de agua.	9
e) Rompevientos.	9
F) Utilización de instalaciones existentes.	10
G) Dinámica de la explotación.	10
a) Raza.	10
b) Alimentación.	11
c) Manejo de excretas.	11
d) Control del ambiente.	11

II CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE:

2.1 Importancia.	12
2.2 Características fisiológicas del ovino:	
A) Producción de calor.	13
B) Producción de humedad.	13
2.3 Requerimientos medio ambientales del ovino:	
A) Temperatura.	14
B) Humedad.	14
C) Iluminación.	15
D) Temperatura del agua.	15
2.4 Ventilación.	15
2.5 Manejo de excretas.	17

III ALOJAMIENTOS:

3.1 Características.	19
3.2 Tipos.	20
3.3 Estilos.	20
3.4 Pisos.	23
3.5 Materiales.	24
3.6 Puertas.	25
3.7 Sombreaderos.	25
3.8 Parideros.	25
3.9 Equipo utilizado en diagnóstico de gestación y lactancia.	29

3.10	Enfermería.	30
3.11	Instalaciones para el personal.	30

IV ALIMENTACION:

4.1	Generalidades.	31
4.2	Producción y/o adquisición.	32
4.3	Manejo del alimento.	32
4.3.1	Almacenamiento:	
	A) Henuficación.	33
	B) Ensilaje.	35
4.4	Distribución:	
4.4.1	Comederos.	37
	A) Espacio por animal en comedero.	37
	B) Altura a la garganta.	37
	C) Tipos de comederos.	38
4.4.2	Saladeros.	50
4.4.3	Bebederos.	54

V INSTALACIONES Y EQUIPO PARA MANEJO DEL REBANO:

5.1	Corral de manejo.	
	A) Corral de recepción.	57
	B) Manga.	57
	C) Puertas.	61
	D) Paneles.	61
	E) Baño de inmersión y aspersion.	62
	F) Pediluvio.	65
	G) Báscula.	67
	H) Prensa.	69
	I) Rampa y equipo para transporte.	70
5.2	Equipo misceláneo.	75
5.3	Equipo e instalaciones para la trasquila.	77
5.4	Maquinaria.	80
5.5	Cercos:	
5.5.1	Funciones.	80
5.5.2	Planeación de los cercos.	81
5.5.3	Material para construir cercos.	81
5.5.4	Tipos de cercos.	85
	1.- Cerco de piedra.	86
	2.- Cerco de alambre con púas.	86
	3.- Cerco elástico.	86
	4.- Cerco de madera.	87
	5.- Cerco de malla borreguera.	88
	6.- Cerco eléctrico.	89
5.6	Espacio requerido por ovino en las construcciones y equipo.	97

V11	RECOMENDACIONES.	99
-----	------------------	----

V111	LITERATURA CITADA.	101
------	--------------------	-----

I CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 Planeación:

La planeación es una función administrativa, que consiste en pensar, juzgar y decidir sobre las demás funciones de la administración (organización, integración, dirección y control). Es la función rectora del proceso administrativo ya que siempre precede cualquier acción. Puede considerarse como el proceso de "pensamiento" durante el cual se elige la alternativa que servirá para alcanzar los objetivos de la empresa (2,64).

Gracias a la planeación se sabe qué se va a hacer, quién lo va a hacer y como se va a llevar a cabo (64).

1.2 Recursos:

Para determinar lo que en una empresa se puede lograr, es necesario conocer los recursos con que cuenta para emplearlos con las mejores ventajas de producción (2,64,73).

1.2.1 La tierra, por lo que se refiere a su utilidad y valor, se considera en todo sistema de producción como un recurso de gran importancia, sobre todo en las actividades agropecuarias.

La situación geográfica de cada empresa determina una serie de factores que están íntimamente relacionados con el grado de utilidad de la tierra:

1.2.1.1 Factores físicos:

A) Del suelo:

- a) Topografía.
- b) Fertilidad.
- c) Permeabilidad.
- d) Profundidad.

B) Del clima:

- a) Precipitación pluvial.
- b) Temperatura.
- c) Vientos.
- d) Luminosidad.
- e) Humedad.

1.2.1.2 Factores biológicos.

- A) Especies animal.
- B) Especies vegetales.
- C) Enfermedades y plagas del hombre, animales y vegetales.

1.2.1.3 Factores económicos:

- A) Mercadeo.
- B) Precios.
- C) Transporte.
- D) Disponibilidad de mano de obra.
- E) Capitales y créditos.
- F) Disponibilidad de insumos.
- G) Niveles de ingresos.

1.2.1.4 Factores institucionales:

- A) Tenencia de la tierra.
- B) Tamaño de la propiedad.
- C) Seguridad legal y política.
- D) Programas gubernamentales.
- E) Coordinación administrativa del gobierno.

(1,2,3,24,28,51,58,59,64,75).

Todos estos factores influyen sobre la utilidad de las tierras y si alguno de ellos es desfavorable, la empresa pecuaria puede tener un valor escaso o nulo como unidad productiva (1,2,3,24,28,51,58,59,64,75).

1.2.2 Los factores naturales y sus diversas peculiaridades influyen en las decisiones que se refieren a actividades, tecnología, métodos, mejoras y equipo, así como necesidades de capital (1,2,3,58,64).

1.2.3 El plano de la empresa sirve como referencia, para un mejor aprovechamiento de la tierra y proporciona la visión en conjunto de la empresa. Es recomendable tener como mínimo dos o tres proyectos para cada posible lugar donde se piense construir instalaciones, ya que las ideas plasmadas en papel logran una mejor realización del proyecto, ayudan a ahorrar costos de producción y mejoran la eficiencia del trabajo (10,49).

1.2.4 Los recursos humanos incluyen la mano de obra, la cual puede ser del productor, sus familiares o bien, mano de obra contratada, el personal técnico y el personal profesional (1,2,3,64).

1.2.5 El capital, que es otro de los recursos para la producción, consiste en bienes económicos tales como instalaciones, maquinaria, fertilizantes, forrajes, animales, cercos, entre otros, que habrán de utilizarse en la producción (2).

Los bienes de capital se pueden clasificar en tres grupos generales:

a) Capital fijo o equipo estacionario:

Aquí están incluidos los bienes económicos producidos por el hombre, figuran las instalaciones que, a condición de ser bien tratadas, pueden durar de 10 a 50 años o todavía más. Los cercos y sistemas de riego suelen tener una vida de 20 a 30 años (2,64).

b) Capital intermedio:

- Equipo móvil consiste en la maquinaria, tractores, camiones, herramienta, etc.

- Ganado que incluye tres tipos de animales:

1.- Animales de trabajo que proporcionan fuerza motriz.

2.- Pie de cría que son los animales reproductores, que en forma general se mantienen dentro de la explotación por periodos de más de un año.

3.- Animales que proporcionan productos directamente vendibles, en forma de carne, lana o pieles. Algunos de estos animales pueden ser de doble propósito, por ejemplo las ovejas reproductoras producen lana a la vez que corderos (2,64).

c) Capital circulante:

Se compone de los bienes que se usan para producir otros artículos, que se consumen con el uso como son el alimento, combustible, semillas, medicamentos y otros materiales (2,64).

1.3 Características de la explotación

Para llevar a cabo una buena planeación, se deben considerar las siguientes características y decisiones preliminares:

A) Objetivo.- Puede tener como objetivo la producción de carne, lana, pie de cría o producciones mixtas. La finalidad de la empresa determina el requerimiento de ciertas instalaciones y equipo específicos. Es importante que los objetivos establecidos sean realistas (38,68,73).

B) Tipo de explotación.- Determinar si la explotación será de tipo comercial (engorda de corderos, pie de cría con selección y venta de razas puras, venta de lana) o si será demostrativa con fines de investigación y enseñanza (38,73,76).

C) Sistema de producción.- Un sistema de producción se caracteriza por la intensidad, el modo de acción y la escala

en que se proporcionen los insumos de reproducción, alimentación, control de enfermedades, mercadeo y manejo. Se reconocen tres sistemas básicos de producción el extensivo, intensivo y mixto (20,38,61,64,78).

En un sistema extensivo la alimentación se basa en el pastoreo, aprovechando la vegetación natural, cuenta con instalaciones que dan poca protección y exige un mínimo de labor. En él se engloban la trashumancia, el nomadismo y el sedentarismo; en los dos primeros, los requerimientos de equipo e instalaciones son mínimos, y en el sedentarismo mientras más intenso sea el sistemas de manejo nutricional mayor es la cantidad de instalaciones y equipo que se requieren (20,28,32,42,44,61,64,78).

Un sistema extensivo utiliza grandes extensiones de tierra, las instalaciones que requiere son pocas, por lo general se limitan a cercos, puertas, aguajes, retenidas y sombreaderos, aunque algunas explotaciones llegan a tener corral de manejo, baños de inmersión, albergues, etc. Con frecuencia, los animales pasan por varios intermediarios antes de ser sacrificados (20,28,32,42,44,61,64,78).

La explotación con sistemas de producción intensivos se llevan a cabo bajo confinamiento variable (libre o total), con un manejo constante tanto de los animales como de las instalaciones y el equipo. Los animales tienen un mercadeo más directo. En síntesis, existen grandes inversiones por unidad de superficie (20,42,61,64,70,73).

Como construcciones principales se encuentran corrales de manejo, albergues, depósitos para granos, henos o ensilados; dado su elevado costo, su utilización es más generalizada en explotaciones pequeñas.

En un sistema de producción semiintensivo o mixto la alimentación es a base de pastoreo diurno y encierro nocturno, con suministro de complementos a base de concentrados, forrajes o rastrojos. En México este sistema es el más utilizado. Las instalaciones implícitas son potreros (cercas, aguajes, etc), albergues, corrales (de manejo, de encierro, de trasquila, etc. La producción semiintensiva es la combinación de instalaciones según el manejo general del rebaño (20,28,32,61,64).

D) Tamaño.- Precisar el número de animales que se puedan alojar, agrupados según las diferentes edades, de acuerdo a la disponibilidad de alimentos, forrajes y espacio. Es importante tener una idea precisa del tamaño de la empresa desde el principio, al año y si es posible, planear hasta cinco años, siempre considerando futuras posibilidades de expansión (49,73,76).

Es esencial que cuando se decida el número de animales por adquirir se cuente ya con un estricto programa de cruzamiento y que exista facilidad para obtener los animales (38).

E) Ubicación.-

a) Sitio de localización. Se debe seleccionar el sitio que mejor se adapte a las necesidades de cada explotación, de preferencia próxima a un centro de consumo y cercana a vías de comunicación (28,32,39,40,44,49,72).

Es recomendable que la planeación contemple los espacios necesarios y cuente con el mejor diseño para cada una de las instalaciones, considerando sobre todo el tamaño, el acceso hacia el resto de la granja, el uso de construcciones existentes, así como las posibilidades de expansión. A menudo una simple observación, datos climáticos de la zona o los conocimientos de las personas del lugar, nos darán la clave para saber cual es el mejor sitio en que se deben ubicar los alojamientos (40,49).

Es importante considerar si la explotación pudiera afectar el bienestar público con olores desagradables, ruido, polvo y moscas, especialmente si la explotación se encuentra en una zona en desarrollo (49).

La elaboración del proyecto debe contar en su caso con la aprobación de las autoridades que reglamentan las actividades pecuarias, considerar ideas de publicaciones especializadas, visitas a otras explotaciones y experiencia de gente que se dedique a la producción ovina, para evitar dificultades que pudieran presentarse más tarde (49,76).

Los alojamientos para los ovinos deben ser localizados sobre un sitio seco y bien drenado, con un declive del 3 al 5% (49,71). Algunos autores recomiendan elegir el lugar más alto posible con objeto de drenar bien todos los líquidos y evitar así encharcamientos; para mejorar problemas de drenaje se puede aprovechar la ayuda que dan los procedimientos de nivelar y rellenar el suelo, para lo cual se utiliza arena, grava, etc. (10,15,40,49,70,71).

Los puntos a considerar para la localización de los alojamientos:

- Buen acceso tanto para los ovinos como para los trabajadores.
- Preferentemente cerca de suministros de agua y electricidad.
- Relacionados con líneas de cerco existentes.
- Areas protegidas en forma natural de los vientos dominantes.
- Con adecuada disposición de los desperdicios, así como un buen drenaje (9,38,40,49,71).

b) Orientación. Las instalaciones deben estar orientadas de modo que los animales se encuentren protegidos de los vientos y lluvias, buscando aprovechar al máximo la luz del sol (10,15,40,49).

Además de planear el espacio de las instalaciones y escoger el sitio más indicado para ellas, se debe también considerar un lugar de posible expansión y seguir un patrón para disponer de zonas de tránsito, asegurando así el manejo conveniente de los animales, vehículos, equipo, materiales y desagüe (49).

c) Topografía. Las características de superficie del suelo (como el grado de inclinación, zanjas, arroyos, ciénegas, lomas, colinas y rocas), influyen en el aprovechamiento del sitio seleccionado, así como en la contaminación potencial con excretas. En una superficie rocosa se requiere un mayor gasto debido a las operaciones de excavación e instalación de líneas de drenaje y agua potable (9,10,21,28,32,49).

d) Suministro de agua. Las necesidades de agua para cualquier animal sano, varían por un gran número de factores, entre los que se encuentran: dietéticos, ambientales, capacidad para conservar agua, diferencias de actividades, gestación y lactancia. Se sabe que el consumo de agua se relaciona con la producción de calor y con el consumo de energía. El requerimiento de agua en los ovinos es de 4 a 15 l al día dependiendo de la edad y peso, así como de la ración suministrada, por lo que cotidianamente debe proporcionárseles en cantidades pertinentes (9,14,18,46,74,78).

Existen zonas donde hay restricción en el suministro de agua ya sea por carencia de agua superficial, agua de pozos, o que el agua aprovechable no es apta para el consumo en cantidades suficientes para el buen mantenimiento de los animales. Por consiguiente un porcentaje elevado de animales se enfrentan a escasez de agua durante alguna época del año. Asplund y col. demostraron el efecto más notorio de la restricción de agua, como la reducción del consumo de alimento y de la productividad (5,18).

Es indispensable tener un depósito con capacidad para almacenar agua hasta para tres días, a fin de disponer de ella en caso de cualquier emergencia (10,15,24,40,49).

e) Rompevientos. Se debe considerar la protección que ofrecen las áreas arboladas, lomas o colinas, Bradbury recomienda el uso de pacas de paja apiladas de tal modo que funcionan como paredes rompevientos de uso temporal (10,15,49).

La experiencia de los productores de la región es el mejor indicador sobre la distancia que debe existir entre las construcciones y los rompevientos, la cual generalmente es de 33 a 100 m. (10,49).

F) Utilización de instalaciones existentes.-

Si ya existen algunas instalaciones, hay que hacer uso de ellas únicamente si cuentan con el tamaño, localización y condiciones físicas convenientes, así como una adecuada distribución. Es muy importante que todos estos puntos concuerden con cada proyecto en particular (10,17,39,40,49,52).

En primer lugar los alojamientos se deben limpiar y ventilar, ya que si los animales se introducen a un corral lleno de cama vieja y desperdicios, existe la posibilidad de infección y peligro de que coman objetos como clavos, pedazos de madera y se lastimen, además el mismo encargado correría muchos riesgos (10,38,52).

Después se debe revisar si el sistema de ventilación es el apropiado; si cuenta con ventanas, verificar que éstas sean en número adecuado y brinden la suficiente luz y ventilación o bien, determinar si es necesario abrir una de las paredes o el techo. Esto es una decisión que varía para cada lugar y situación (10,12).

Es importante reparar todo lo deteriorado, así como tirar cubetas viejas, bioldos y carretillas que no sean útiles. Si el corral ha estado desocupado por mucho tiempo, es muy importante revisar el suministro de agua. Una vez que la instalación esté limpia, se debe hacer un plan de espacio necesario por animal, disponiendo un área para crecimiento, otra para partos y una más para los sementales (10,17).

Las puertas deben ser lo suficientemente amplias, de 1.2 a 2.5m de ancho, para que los ovinos entren y salgan sin lastimarse por amontonamientos. Si los rebafos cuentan con más de 100 animales, se debe considerar dos o más corrales (10,16,17,24,40,47,49,70).

La distribución dependerá de las condiciones de las instalaciones existentes, comprendiendo el suministro de agua, luz, aire, los accesos hacia el almacén de alimento y las fosas o sistemas de desagüe.

Cualquier modificación deberá realizarse antes de recibir a los animales (8,10,40).

G) Dinámica de la explotación.-

a) Raza- Una de las mejores características de los ovinos es su flexibilidad y adaptabilidad, ya que existen unas razas que se pueden criar en el trópico, otras en zonas altas con climas extremos, etc. Las hay de lana fina, larga, mediana, o corta. Sin embargo, el tipo de ovinos más numeroso en América Latina es el criollo, que aunque da poca cantidad de lana al año (1 kg, corta y poco uniforme) es rústico y se adapta fácilmente al medio ambiente. Este trabajo no tiene como objetivo la descripción de razas, existen libros y revistas que especifican con detalle las características fenotípicas, de producción y reproducción de las distintas razas ovinas (7,14,21,42,62).

Generalmente, a menos que se tenga un deseo fuerte para mantener una raza en particular, se elige aquella a la cual se satisfagan sus necesidades particulares con el fin de que produzca en forma óptima lo esperado para cada raza (7,21,42).

Un consejo práctico es estudiar las explotaciones cercanas y ver con qué razas trabajan y los problemas que han tenido. La calidad del pasto, su distribución y su extensión, afectan la raza a escoger y el número de borregos.

b) Alimentación- Es importante planear adecuadamente el flujo de alimentación, determinar si el alimento se va a producir en la explotación o si se va a adquirir, planear la capacidad de almacenamiento, si se contará con silos, bodegas, etc. También es importante seleccionar el tipo de comederos que se piensen utilizar, que sean económicos, con una adecuada capacidad, que desperdicien el mínimo de alimento y además, eviten al máximo la pérdida de lana por tirones y frotamientos (6,7,8,10,20,49).

c) Manejo de excretas- Determinar si el manejo de excretas será en forma de líquidos, para considerar la construcción de un estanque y conducirla como desagüe, pudiendo utilizarse para riego de terrenos de cultivo o bien, en forma de sólidos, destinando un lugar para la acumulación de éstos (10,24).

d) Ventilación Las instalaciones deben contar con una adecuada orientación dependiendo de la dirección de los vientos. También es importante decidir el sistema de ventilación a utilizar (16,21,38,49,55).

Estos tres últimos puntos se tratarán con más detalle en el siguiente capítulo.

II CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE PARA OVINOS

2.1 Importancia:

Algunas investigaciones han demostrado que los animales son más eficientes (producen, transforman mejor y requieren menos alimento) si se explotan en condiciones ideales de temperatura, humedad y ventilación (24).

Las ovejas expuestas a temperaturas extremas, a corrientes de aire o lluvia, disminuyen su consumo de alimento, bajan de peso, reducen su eficiencia alimenticia así como su fecundidad y se incrementa la susceptibilidad a enfermedades, por lo que es importante modificar las características medio ambientales de tal modo que se aproximen a las deseadas u óptimas, lo cual se puede lograr diseñando instalaciones que les proporcionen una adecuada ventilación, sombra, humedad, etc. (1,8,24,43).

Naturalmente, la inversión que se utiliza en controlar el medio ambiente debe compararse con las ganancias esperadas (*). Este gasto difiere, según la zona, según las diferentes edades de los animales y la época del año; así tenemos que en gran parte del país después del invierno, época en la que se inicia la escasez de forrajes, le sigue un período de sequía que se prolonga toda la primavera hasta mediados del mes de mayo, en que se inicia la época de lluvias, que coincide con el inicio de la época de empadre en varias regiones borregueras del país, de tal manera que los partos ocurren cuando la producción de forraje empieza a disminuir y las condiciones climáticas son adversas (8,10,24).

Donde las condiciones de invierno no son tan severas los animales requieren poca protección, simplemente un sitio donde puedan resguardarse de la lluvia y vientos. Y en los meses más calurosos del verano requieren de sombreaderos (10,24,40).

2.2 Características fisiológicas del ovino:

En este trabajo se considera importante mencionar las características de la especie ovina, ya que son de gran ayuda para la toma de decisiones en aspectos como ventilación, espacio necesario por animal, material a usar y número de animales por corral.

(*) También deben contemplarse otros costos como la mano de obra y alimento

A) Producción de calor.

La producción de calor por el ovino varía según el peso, el estado fisiológico, tipo de alimento ingerido, las condiciones medio ambientales y el grado de actividad que realicen (10,18,24,47,49,70).

Debido a las combinaciones de sus mecanismos vitales, los animales eliminan cada día cantidades importantes de calor, que es posible calcular, partiendo de su peso vivo y de la cantidad de materia seca que consuman. Parte de este calor es eliminado por radiación, conducción, convección y otra parte se elimina por evaporación del agua en la superficie de la piel y a través de los pulmones por la exhalación (1,35,43).

La cantidad de calor eliminada en 24 horas, por los animales normalmente alimentados varía de acuerdo con el peso según se muestra en el siguiente cuadro:

CANTIDAD DE CALOR QUE ELIMINAN LOS OVINOS EN UN LAPSO DE 24 HORAS

CLASE Y PESO DE LOS ANIMALES	Calorías en 24 horas
Cordero de 25 kg.	1,600
Adulto en mantenimiento	
de 40 kg.	2,000.
de 60 kg.	2,400.
Oveja en lactación	
de 45 kg.	2,800.
de 60 kg.	3,400.
Carnero de 100 kg.	3,400.

Fuente: Cria racional del ganado. Leroy A.M. (1974).

La cantidad de calor producida por cada animal, varía según las proporciones de alimento tosco y concentrado que componen su ración diaria. Esta cantidad es mayor cuanto mayor es la cantidad de materia seca ingerida (8,18,43).

B) Producción de humedad.

La mayoría de las instalaciones deben estar diseñadas para controlar el cambio de aire, evitando así el exceso de

humedad. Si dichas construcciones tienen una deficiente ventilación, la eliminación de vapor de agua a través de la piel da una excesiva humedad a la lana, que corre el riesgo de perder su calidad además de predisponer a los animales a padecer enfermedades de tipo respiratorio (24,43,49,55).

Un ovino exhala aproximadamente 0.7 kg de vapor de agua/día, por lo tanto 100 ovinos producirán 70 kg (75.8 l) diarios. La eliminación de una cantidad tan grande de vapor de agua es un aspecto que debe considerarse (24).

2.3 Requerimientos medio ambientales del ovino:

A) Temperatura.- La zona de comodidad climática de los ovinos está dentro del rango de 7 a 24°C, considerándose 12.3°C como óptimo.

Para corderos en engorda se recomienda 4.4 a 21°C, con un rango óptimo de 10 a 15.5°C, y para los corderos recién nacidos es de 24 a 26.5°C, lo cual puede facilitarse con una lámpara colgada a 60 cm del piso o cama (15,24,47,49).

En donde el clima es templado, el ovino puede vivir todo el año al aire libre (20).

El aumento de temperatura no afecta la frecuencia respiratoria de esta especie, excepto si se rebasan los 29°C (43).

Existen diferencias en la resistencia al calor dependiendo de la raza que se trate, así por ejemplo: la raza Tabasco o Pelibuey se ha adaptado a regiones tropicales, sin embargo es posible introducir razas con lana como la Suffolk o la Dorset (8,43,47).

Es importante considerar que lluvias intensas de 10 mm por hora equivalen a un viento con una velocidad de 16 km por hora, y a una temperatura de 7 C, que pueden resultar letales para los ovinos recién trasquilados (8).

B) Humedad.- La humedad relativa conveniente es de 60%, aunque un rango de 50 a 75% es aceptable (24).

En lo que se refiere a la humedad es importante considerar lo siguiente:

1.- La evaporación es un proceso de enfriamiento independientemente de la estación.

2.- La humedad baja acelera la evaporación y la humedad puede ser tan alta que la inhiba.

3.- El aire caliente retiene más agua que el frío.

4.- El movimiento de aire acelera la evaporación.

(1,24,43).

No obstante el problema que representa la humedad, puede ser nulo si los corrales cuentan con una adecuada ventilación (24,42,55,70).

C) Iluminación.- Es importante que los ovinos se encuentren alojados en instalaciones que cuenten con una adecuada iluminación. Las ventanas o paneles de plástico pueden ser utilizados para iluminar el interior en forma natural.

El área de ventana debe equivaler del 3 al 5% del área del piso, lo que brindará una luz natural adecuada (10,24,40).

D) Temperatura del agua .- En los meses de invierno, el agua para los ovinos debe estar de 4 a 7°C y en el verano por debajo de 23°C.

En lugares calurosos, si las ovejas están en pastoreo, los depósitos de agua se pueden cubrir con paja para que ésta no se caliente (1,9,10).

2.4 Ventilación:

Es de primordial importancia que los alojamientos destinados al confinamiento de los ovinos, cuenten con una ventilación apropiada, ya que es común la relación entre una ventilación deficiente con la presentación de problemas respiratorios (9,15,24,43,49,55,73).

Las funciones de los sistemas de ventilación son:

- 1.- Proveer a los animales aire fresco y seco.
- 2.- Remover la humedad y calor del interior de la construcción.
- 3.- Remover olores y gases que los animales emiten. (10,49,55).

Existen dos sistemas básicos de ventilación: El natural y el mecánico, el uso de uno u otro variará de una explotación a otra (1,24,55).

a) La ventilación natural opera satisfactoriamente debido a las características propias de diseño y construcción.

Se basa en el principio de que el aire caliente tiende a elevarse.

Una buena ventilación se logra con el movimiento de aire en forma natural, a través de orificios fijos y/o ajustables. Los orificios ajustables incluyen ventanas, paneles que hacen las veces de paredes, respiraderos y ventiladores. Los fijos incluyen el frente de la construcción abierta, aleros continuos y aberturas en los tejados (15,24,43,49,55).

La temperatura en el interior siempre es algunos grados más caliente cuando el clima es frío y un poco más frío cuando el clima es cálido (40,49).

Se debe localizar una instalación con el frente abierto, hacia el lado contrario de donde llegan los vientos dominantes. Si las corrientes de aire y las lluvias son un problema, se puede cerrar temporalmente parte de la pared del frente, o bien hacer uso de los rompevientos. Si los cobertizos abiertos son muy largos y tienen corrientes de aire continuamente, se pueden instalar en el interior tabloneros o divisiones que van del piso al tejado, reduciendo así el problema (10,49,55).

Si las instalaciones tienen el frente abierto, deben tener orificios en el tejado o en la parte superior de la pared trasera de tal modo que se genere un adecuado movimiento de aire (15).

b) La ventilación mecánica requiere de estructuras como ventiladores con presión positiva, inyectores, y con sistema de presión negativa, extractores, controlados automáticamente con termostatos, así como cierto nivel de aislamiento (78).

Los problemas de humedad y ventilación ocurren cuando:

- Una construcción no cuenta con las condiciones para una ventilación natural.
- Las adaptaciones manuales son inadecuadas.
- Las paredes, techos o tejados, están contruidos con propensión a condensar la humedad.
- Las construcciones se cierran completamente.
- Cuando el mantenimiento y saneamiento de los alojamientos dejan fuentes extra de humedad, como son heces, cama húmeda, bebederos en mal estado, etc. (49).

La ventilación requerida varía con la temperatura del lugar, del tamaño y número de animales. Cuando la temperatura es fría, o se tienen pocos animales se necesitará poca ventilación, pero si la temperatura externa o el número de animales, así como de sus pesos promedio se incrementa, se requerirá mayor ventilación (15).

Existen zonas geográficas, así como condiciones particulares donde se requiere utilizar ambiente controlado, para lo cual se debe recurrir al fabricante especializado en esta rama.

Nota: Es importante aclarar que un ingeniero debe ser el encargado de seleccionar el tipo y tamaño de los ventiladores, ubicación de éstos y de las aberturas que funcionarán como entradas y salidas, así como el nivel de aislamiento requerido.

2.5 Manejo de excretas:

Existen distintas formas de conducir las excretas. Una de ellas, la más usual, es manejarlas como sólidos, ya que las heces producidas por los borregos son secas y compactas, en forma de pellets. En comparación con las heces del bovino, las del ovino son 14% más bajas en humedad (18,24).

El dirigir las en forma de sólidos, implica operaciones de recolección, cargado y transporte. Las heces sólidas pueden ser almacenadas en una fosa bajo un piso de rejillas o bien, sobre la superficie del piso (8,13,21,49,50). La altura del lugar de almacenamiento está determinada por la frecuencia y método de limpieza.

El conducir las como líquido puede ofrecer algunas ventajas desde el punto de vista de automatización y ahorro en trabajo, pero tiende a ser un sistema impráctico, ya que para que las heces de borrego se diluyan, es necesario añadir dos partes de agua por una de heces, o de una a tres quintas partes del volumen del almacenamiento en agua adicional. Para irrigación se sugiere utilizar 95% de agua y 5% de excretas (49,60,68,70).

La clase y cantidad de alimento así como el material empleado como cama, determinan la magnitud de heces producida.

El siguiente cuadro muestra la excreción diaria (libre de cama) de 10 cabezas de ganado ovino.

PRODUCCION DIARIA DE ESTIERCOL OVINO

Número de ovinos.	Litros al día sólido y líquido.	Porcentaje de agua.
10	14.2	70

Fuente: Sheep and Wool Science. Ensminger, M.E. 1970.

La capacidad total de almacenamiento del estiércol, depende de la frecuencia de limpieza. A continuación, se ofrece el procedimiento para determinar la cantidad de estiércol que será necesario almacenar.

Capacidad de almacenamiento = No. de ovinos x producción diaria de estiércol x tiempo de almacenamiento (días) + agua adicional, (si es manejado como líquido) (49).

- Consideraciones para la planeación del manejo de excretas.

1.- Es importante desviar cualquier fuente de agua que se encuentre cerca del almacén de excretas.

2.- No es recomendable tratar de purificarlas y conducir las a una fuente de agua limpia, si no se cuenta con el equipo apropiado para llevarlo a cabo.

3.- Al elegir el método a utilizar, se debe considerar la posible contaminación a lugares cercanos.

4.- Incrementar la ventilación en las instalaciones, mientras se realiza el vaciamiento de la fosa o bien, mover a los animales del corral (4,6,13,49).

Se puede disponer de dos sistemas de control de desagüe:

Acarreo de las deyecciones con paja y alimento, deteniendo todo el material sólido con un filtro, mientras que los líquidos se llevan a un estanque y de ahí se esparcen en el campo. Es conveniente que este depósito cuente con capacidad adicional, lo que permite flexibilidad en el almacenamiento y así el vaciado de éste, se podrá retardar o demorar sin ningún temor (10,12,17,71).

El pavimento es un material satisfactorio para el depósito, cuyo fondo debe ser impermeable, al igual que los lados para evitar una posible contaminación del agua.

La limpieza será frecuente en las instalaciones que se humedezcan y ensucien más rápido, no se debe permitir el acúmulo de suciedad en ninguna de las áreas, sobre todo cuando se inicia la época de partos (10,12,17,71).

III ALOJAMIENTOS

Los ovinos en forma tradicional son asociados con sistemas de pastoreo, lo cual no siempre se puede llevar a cabo ya que dependiendo del lugar, de la época del año, y del sistema de explotación se requiere estabularlos ya sea en forma total o parcial (21).

Los alojamientos suelen construirse de diferentes formas, tamaños, materiales y costos según las necesidades de cada productor; pero las funciones que desempeñan unos y otros son similares. Un alojamiento se utiliza para proteger a los animales de los distintos fenómenos meteorológicos y realizar diversas actividades de manejo tales como el pesaje, tratamientos, trasquila, castraciones y descole, y para separar a los animales dependiendo de la etapa productiva en que se encuentren, como son pariciones, prácticas de alimentación, aislamiento de animales enfermos, etc. (20,21,61,73).

Si en el trópico a una oveja con lana se le proporciona un lugar de resguardo, es probable que se le esté sobreprotegiendo. En el trópico árido las razas de pelo no requieren más protección que la sombra natural, excepto cuando se mantienen en confinamiento parcial; sin embargo en climas húmedos, los techados simples deberán espaciarse sobre el área de pastoreo para proveer de sombra, protección contra la lluvia y un espacio seco para dormir (20).

Los productores que no cuentan con las extensiones necesarias para pastorear a los animales, tendrán que utilizar las instalaciones, aunque éstas en la actualidad impliquen una inversión considerable.

El costo que representan los alojamientos es impráctico estimarlo en este trabajo, debido a que los precios fluctúan según la región de que se trate.

3.1 Características.- Las características más importantes de las instalaciones y equipo de una explotación son:

1.- Costo: Se debe tratar de construir o adquirir al mínimo costo, para lo cual es importante utilizar material que abunde en la región (10,13,14).

2.- Funcionalidad: Esta característica se refiere a que las instalaciones y equipo cumplan de manera óptima con el objetivo para el que fueron diseñadas (7,21,26).

3.- Durabilidad: Los alojamientos así como el equipo deberán ser fabricados o adquiridos de materiales resistentes. Se considera que los alojamientos, a condición de ser bien tratados, pueden durar de 10 a 50 años o todavía más (2).

4.- Flexibilidad: Consiste en la versatilidad de las instalaciones y el equipo, para ser utilizadas dependiendo de las necesidades que requiera el productor en un momento determinado (14,49).

5.- Expansibilidad: Los alojamientos se diseñan de tal forma que puedan ampliarse fácilmente con el aumento de más secciones (9,10,49,52,55).

3.2 Tipos.- Existen diversas clases de alojamientos que son utilizados para la explotación de los ovinos.

Los albergues cerrados requieren altas inversiones y medidas estrictas para controlar el ambiente. En nuestro país, por las condiciones climáticas así como económicas no existen en cantidad considerable.

Los albergues semiabiertos, son aquellos que pueden tener todo el frente descubierto, por lo que evitan el acúmulo de gases y humedad favoreciendo así la ventilación (15,43,49)..

Figura 1 Adaptaciones de cobertizos con paredes laterales de pacas de paja apiladas, el techo puede ser de asbesto, lámina o del material que con mayor facilidad se encuentre en la región (21).



3.3 Estilos.- Se determinan los estilos de los albergues dependiendo de la forma del techo, las más comunes son:



Fig.2 a) Tejado de un agua



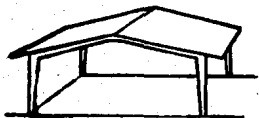
b) Tejados de dos aguas (49).

1.- Tejado de un agua- Se emplea en instalaciones con frente abierto o cerrado. Da buena protección, es fácil de construir y favorece la ventilación.

2.- Tejadados de dos aguas- Es el más frecuente en ambos tipos de instalaciones. La madera y el acero se usan como estructura para dar forma a la construcción. Los postes y las vigas son populares en determinadas áreas, especialmente cuando se dispone de madera en la zona.

Figura 3 a), b), c) y d) Tejadados de dos aguas (49).

a)



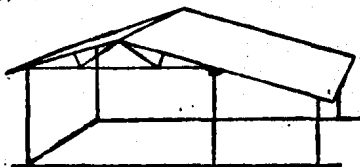
b)



c)



d)



En algunos lugares se usan corrales portátiles elaborados con madera o del material más accesible en la región.

Figura 4 Alojamiento de madera portátil (10,49).

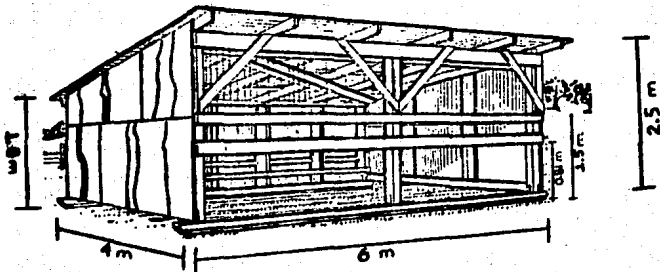
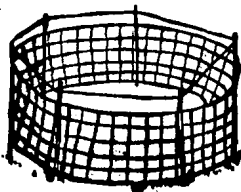
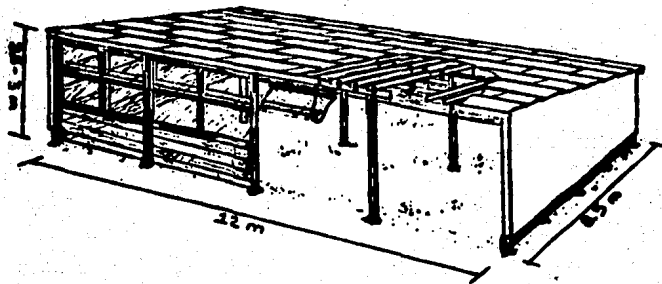


Figura 5 Corral temporal de malla borreguera, con una cuerda en el tope superior (21).



No es poco común asesorar explotaciones ovinas, donde las construcciones se encuentren mal orientadas y el viento sea un problema; por ejemplo, existen corrales con el frente abierto dirigido exactamente hacia donde las corrientes de aire son predominantes, lo cual puede predisponer a que los animales enfermen. A continuación se propone una idea de adaptar paneles o marcos de madera con polietileno transparente, que actúan como rompevientos, los cuales son removibles, y como se aprecia en la figura 6 se pueden levantar cuando no se requieran. Es importante mencionar que la pared trasera tiene una hilera continua de orificios de 0.15m de altura por 1m de longitud para no entorpecer la ventilación (15).

Figura 6 Alojamiento permanente para el encierro nocturno de los ovinos, adaptado con paneles y polietileno en el frente abierto (15).



3.4 Pisos.- Pueden ser de tierra, grava o arcilla compactadas, o de piedra caliza comprimida. Si las condiciones de humedad son un problema, el concreto es de gran ayuda en pasillos, almacenes de alimento, áreas de trabajo, baños de inmersión, sitios muy transitados, y a lo largo de los comederos y bebederos, pero no es indispensable en el interior de los alojamientos que resguardan a los animales (40,49,71).

Con piedra y grava es fácil mantener un declive apropiado, el cual debe ser de 3 a 5 %, para evitar la formación de charcos y lodo (49,71).

Actualmente en otros países, se usan pisos de rejilla para unidades de producción intensiva, los cuales auxilian en la eliminación de endoparásitos, aminoran el trabajo de limpieza ya que las heces y orina pasan a las fosas, mejoran el control del ambiente, reducen las necesidades de espacio casi a la mitad del que se requiere en construcciones con piso sólido, incrementan las ganancias, ahorran alimento, eliminan el uso de cama y disminuyen los problemas de humedad, olores y moscas. Sin duda, el interés de los productores de ovinos sobre los pisos de rejilla, se ha acentuado por el uso en producción de cerdos, aves y ganado de carne. Sin embargo, en nuestro país su elevado costo es una limitante para su utilización (4,8,9,10,40,49,70).

Requerimientos para el diseño de construcciones con pisos de rejilla

1.- Espacio requerido por animal en el piso con rejillas:

Oveja vacía	0.83 - 1 m ²	(8,24,49,71).
Oveja gestante	1.4 - 1.8 m ²	
	Si paren dentro del corral la capacidad aumenta en un 60-65%	(8).
Oveja con una cría	0.93 m ²	(49).
Oveja con dos crías	1.1 m ²	(49).
Carnero	1.5 m ²	(8).
Cordera de reemplazo	0.65 - 0.92 m ²	(8).
Cordero de engorda	0.46 - 0.65 m ²	(49,71).

2.- Animales por corral: En cada grupo no más de 100 hembras preñadas, 50 ovejas con cordero o bien, 500 corderos en engorda (24).

3.- Espacio en el comedero: Dejar 30cm por oveja, 15cm para corderos en engorda alimentándolos dos veces al día, y 8cm por animal si el comedero es automático.

4.- Bebederos: Colocar un bebedero automático en la parte posterior de cada corral, del lado opuesto al comedero. Si el bebedero es automático debe ser uno para cada 15 ovejas o 20 corderos en engorda. Si son bebederos manuales, dejar 30 cm por cada 10 ovejas ó 15 corderos en engorda.

5.- Rejillas: Generalmente son de madera, concreto o de metal. Las de madera son menos costosas que las otras, pero también son menos durables, y si la madera está verde, puede hincharse o deformarse (4,8,9,10,40,49,70).

El ancho de la rejilla y el espacio entre ellas debe brindar confort a los animales y eficiencia en la limpieza; las rejillas angostas y espacios muy anchos, pueden lastimar las patas de los animales, y por otro lado, las rejillas anchas y espacios angostos, resultan en pisos que no se limpian completamente por sí mismos. Ensminger menciona que el espacio entre una rejilla y otra sea de 2 cm, y el ancho de las rejillas sea de 5 cm, y Blount reporta 1.5 cm de separación entre ellas, con un ancho de 4.3 cm y un espesor de 3.7 cm. Las rejillas deben ser removibles pero seguras y pueden ir paralelas al comedero o en forma perpendicular a éste (4,8,9,10,40,49,70).

3.5 Materiales: Deben considerarse primordialmente los materiales de fácil disponibilidad en la región. Se puede utilizar heno, paja, piedras, varas, tablas, matorrales o magueyes, nopales (que en algunas partes de México los usan como cercos), y madera. En las puertas se utiliza metal, el cual necesita poco mantenimiento, reduce el tiempo y trabajo en la construcción, pero incrementa el costo (6,10,15,20,28,32,49).

La madera que está cerca del piso debe ser resistente, aunque es conveniente que las partes que entran en contacto con el suelo, sean hechas de concreto, el cual es permanente, pero difícil de modificar, agrandar o acondicionar. En la actualidad, se pueden utilizar instalaciones de metal semiportátiles, pero son muy costosas. Es importante mencionar la aplicación de conservadores como creosota y pentaclorofenol sobre las partes de madera (10,15,49).

3.6 Puertas: Deben ser operables y tener un ancho de 1.2m a 3m para evitar amontonamientos y daño entre los animales, de preferencia que se encuentren ubicadas en las esquinas de corrales. El material puede ser madera con o sin armazón de fierro, o de malla de alambre, colocadas de tal forma que permitan giros en ambas direcciones (17,24,40,49,73).

3.7 Sombreaderos: Es importante que los ovinos dispongan de un área de sombra dependiendo del tamaño:

AREA DE SOMBRA Y ALTURA DEL SOMBRADERO REQUERIDA POR LOS OVINOS .

	m ² por animal	altura m
Oveja vacía	0.9 - 1.8	2.5 - 3
Oveja con cría	1.3 - 2	2.5 - 3
Carnero	1.4 - 2	2.5 - 3
Cordero	0.55 - 1	2.5 - 3

(1,24,40,49).

Los sombreaderos pueden orientarse de norte a sur, ya que de ese modo el sol seca las excretas y la orina; si están bien ubicados, reducen el calor de radiación en el ganado ovino en un 50%.

Los sombreaderos básicamente constan de un armazón con un techo, el cual puede ser de paja; se tienen mayores ventajas cuando son portátiles. Si el techo es de madera o de metal, la parte externa debe ser blanca para que refleje todo el calor posible, y la parte interior debe ser mate u oscura para evitar que se refleje el calor (1,24,40,49,73).

3.8 Parideros: Las explotaciones de ovinos deben contar, de preferencia, con un lugar específico para pariciones, sobre todo en regiones donde los partos ocurren cuando el clima es extremadamente frío y húmedo, para tener un mejor control de los corderos recién nacidos y tratar de evitar los altos porcentajes de mortalidad que sufren en los primeros días de vida. Pueden ser individuales o colectivos. Si son flexibles, se tiene la ventaja de que cuando no sea época de partos se pueden utilizar para distintas operaciones de manejo como finalizar corderos en engorda, trasquilado, castrar etc. (13,14,15,21,24,36,37,49,50,68,69, 72) .

Los parideros individuales son recomendables para ovejas que no quieren aceptar a sus crías, para nodrizas o bien, para ovejas débiles o lastimadas que requieran de cuidados especiales (13,14,15,21,24,36,37,49,50,68,69,72).

El inconveniente de utilizar parideros individuales, además del gasto que representa, es que el ovino por naturaleza es un animal de rebaño, por lo que si una hembra se aísla, siempre intentará ir con sus compañeras, lo cual puede ocasionar que se lastimen ellas mismas, o bien que resulten lastimadas las crías.

Figura 7 Paridero portátil de madera hecho con paneles unidos con bisagras, cuenta con comedero, bebedero y lámpara, ésta última en caso de que el clima, en la época de partos, lo amerite (15).

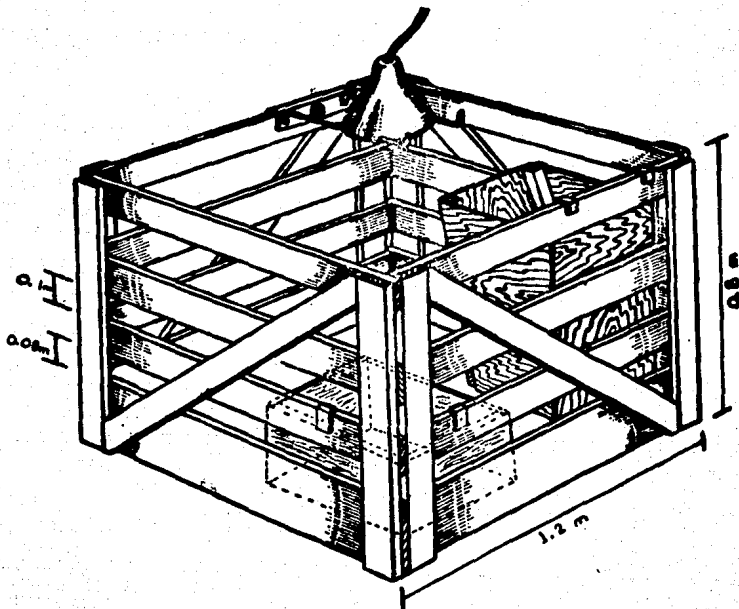


Figura 8 Parideros plegables, colocados dentro del albergue (15,24,49,68,72).

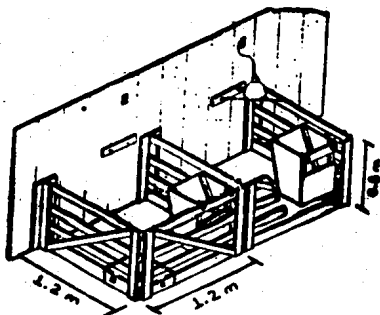


Figura 9 Ahijadero portátil de malla ciclónica, para que la madre identifique y acepte a su cría, en casos de rechazo, permanecen juntos de 1 a 3 días (28,32).

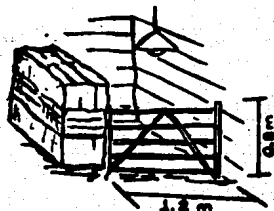
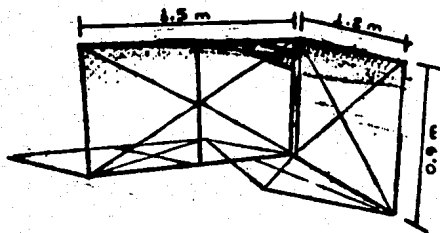
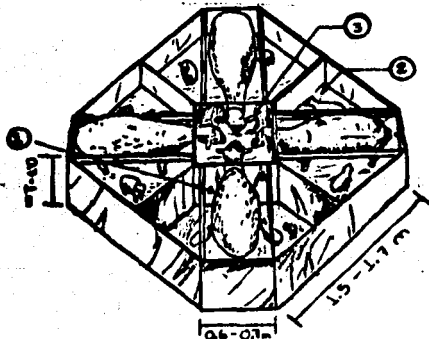


Figura 10 Paridero adaptado con pajas de paja (21).

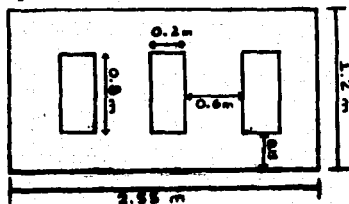
Figura 11 Ahijadero portátil para nodrizas, la oveja y la o las crías huérfanas, permanecen juntas por uno o dos días hasta que las acepte (42).

- 1.- Sitio para la oveja.
- 2.- Sitios para las crías.
- 3.- Comedero para la oveja.



Cuando se tiene el problema de rechazo a los corderos huérfanos, se pueden emplear jaulas de adopción, donde se fuerza a la borrega a amamantar al cordero extraño, pueden permanecer ahí por varios días, tiempo en el cual el corderito se va impregnando del olor de la hembra y quizá después no lo rechaza, si esto no sucede, se vuelven a meter a la jaula hasta que el cordero pueda prescindir de la leche materna (26).

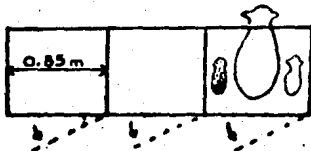
Figura 12 Jaulas de adopción a) vista frontal (26).



b) Jaula de adopción, vista lateral.



c) Vista superior de la jaula de adopción.



3.9 Equipo utilizado en diagnóstico de gestación y lactancia:

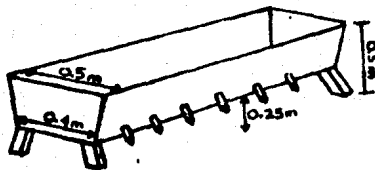
1.- Aparato de ultrasonido.

Existen distintos tipos de aparatos de ultrasonido, trabajando todos con el principio de enviar ondas sonoras inaudibles, de alta frecuencia, hacia los tejidos. Las señales de cada capa de tejido son enviadas al aparato y se registran en forma visual o en forma audible. Es indispensable tener conocimiento de la anatomía de la oveja, para entender como gracias a la exploración ultrasónica se detecta la preñez. El útero es el órgano blanco para la exploración, una oveja vacía tiene un útero pequeño, suspendido en la parte más alta de la cavidad y con poco o casi nada de fluido, a diferencia de una oveja preñada, que cuenta con un útero lleno de fluido, el cual junto con el feto provocan que se desplace hacia la parte más ventral de la cavidad abdominal (77).

2.- Bastón de plástico "Hulet", utilizado en la palpación recto-abdominal, cuyas medidas son 1.5 cm de diámetro por 54 cm de longitud. Requiere de lubricante para poder insertarlo por el recto, se introduce de 36 cm a 40 cm dependiendo del tamaño de la oveja, presionando en forma gentil pero con firmeza en la región abdominal posterior, donde es característica la localización del útero preñado (63).

3.- Cuando se tienen problemas de corderos huérfanos, ovejas que rechazan a sus corderos, problemas de mastitis o se quieren realizar prácticas de complementación a base de sustitutos lácteos, se utilizan mamilas individuales o comunitarias.

Figura 13 Mamila comunitaria (16).



3.10 Enfermería: Es pertinente destinar algunos corrales fijos o temporales que sirvan como enfermería, en donde se puede atender a los animales que lo necesiten. En este local debe existir el equipo médico indispensable para las diversas actividades terapéuticas (fármacos, instrumental quirúrgico, sondas, guantes de palpación, fuentes portátiles de iluminación, etc.) (1,16,17,2140,45).

3.11 Es importante considerar dentro del proyecto de la explotación uno o más dormitorios, baños y una oficina donde labore el personal.

IV ALIMENTACION

4.1 Generalidades:

Uno de los factores de producción más complejos y limitantes para las ovejas, es la nutrición y el aporte alimenticio. El concepto tradicional de que la pastura natural es gratuita y libre; y por tanto los animales pastan con un costo aproximado a cero, lo que conduce a una ganancia neta, es erróneo. La solución al problema del alimento dependerá del sistema de producción y de la zona ecológica (20,29,66).

La explotación de las ovejas en agostadero, consiste en pastorear libre o restringidamente en superficies aprovechables, divididas en potreros, con vegetación natural o introducida y fertilizada, recibiendo alimentación complementaria. Es importante recordar que las praderas para el ganado ovino, deben ser pastos cortos y desprovistos, en lo posible, de cardos y hierbas espinosas que le resten calidad a la lana (20,29,66).

Los ovinos se desplazan en el terreno en forma estacional de acuerdo a la disponibilidad de forrajes; por ejemplo, se pastorean en regiones montañosas durante el verano; al pie de las mismas durante primavera y otoño y en los valles y desiertos durante el invierno. Algunos otros rebaños disponen de praderas, que constan de superficies cercadas en donde se siembran forrajes selectos y se mantienen a los animales, ya sea en forma permanente o rotacional. Se pueden utilizar praderas irrigadas, fertilizadas con un adecuado manejo agronómico (10,20,65).

Algunos rebaños se tienen con la finalidad de aprovechar los residuos agrícolas, ya sea directamente en el campo o en corrales.(61)

La alimentación de las reproductoras puede ser exclusivamente de pastoreo, excepto en algunas etapas como son antes de la época de empadre, donde se utiliza una técnica denominada *Flushing*, la cual se refiere al complemento alimenticio de las borregas a base de concentrados, desde dos semanas antes del empadre hasta finalizar el mismo; Downing (21) y Thedford (74) mencionan que si las ovejas se mantienen muy delgadas hasta 4 ó 6 semanas antes del empadre, y a partir de este momento se les introduce concentrado en forma ascendente hasta alcanzar 0.5 kg al momento de la cruce, tendrán un buen nivel de nutrición lo cual favorece la posibilidad de concepción, así como una mayor incidencia de gestaciones gemelares. Otra de las etapas que requiere de complementación es el último tercio de gestación, ya que las necesidades alimenticias se incrementan considerablemente, debido al crecimiento fetal y por último, en las ocho semanas iniciales de lactación, se recomienda ofrecer complemento a los animales (14,21,70,73,74,78).

En la época de empadre el complemento se les debe proporcionar tanto a las borregas como a los carneros.

Los corderos pueden beneficiarse con el *creep-feeding*, técnica de complementación a base de concentrados, que se ofrecen desde las dos semanas de edad, o bien utilizando sustitutos lácteos (21,39,65).

4.2 Producción y/o adquisición:

Uno de los factores importantes que determinan el éxito de una empresa pecuaria es el alimento. Por lo que es indispensable determinar, desde la etapa de planeación, si se va a producir en la misma explotación o se va a adquirir; es necesario considerar ambas alternativas con su respectivo análisis económico, ya que una falla en este punto puede provocar un incremento de los costos de producción, que se traduciría en pérdidas (44,49).

4.3 Manejo del alimento:

Es importante considerar el almacenamiento y manejo de los alimentos.

En forma ideal una explotación debe contar con una planta de alimentos, la que necesita un acceso para vehículos, almacén, zonas de expansión, mezcladoras, uno o varios molinos, etc. El proyecto de la planta de alimentos debe cubrir las necesidades presentes y debe permitir, para un futuro, cambios en los sistemas de producción (10,21,49,60,76).

Un productor con un rebaño pequeño o de escasos recursos económicos no necesita una planta de alimentos como tal, probablemente mejore el proceso de su alimentación con el uso de una sencilla mezcladora y se evite gastos por desperdicio de alimento, con un adecuado almacén (10,21,49,60,76).

4.3.1 Almacenamiento: El tamaño y tipo del almacén depende de la cantidad de materia por almacenar, y ésta a su vez está sujeta, principalmente, al número de animales, la duración de la época de pastoreo, las prácticas de alimentación y manejo, la clase de alimento, el clima y la proporción de alimentos producidos en la granja en comparación con los adquiridos (24,40,70,72,73).

La capacidad de almacén debe ser suficiente como para resguardar todo el grano, el ensilado, los complementos comprados, así como la cama. En las zonas donde las condiciones atmosféricas lo permiten, la cama, el heno, el forraje, etc., pueden no ser almacenados bajo cubierta amontonándolos junto a los corrales o en el campo, ya sea empacados, sueltos o picados y si se requiere se pueden proteger con una cubierta impermeable o un rústico cobertizo hecho con pasto nativo o ramas. (24,40,49,70,72).

El almacén del alimento debe ubicarse en una zona bien drenada, tener acceso a las carretillas y a los vehículos y puede ser tan flexible que se puede utilizar para otros fines cuando se encuentren desocupados (24,40,49,70,72).

El grano se puede almacenar al tiempo de la cosecha, para lo cual hay que considerar un sistema de manejo completo, incluyendo recolección, secado, transporte y almacenaje. Las necesidades son mínimas si se adquiere el grano y otros ingredientes para el alimento (49).

Otra forma de almacenar a bajo costo son la henificación y el ensilaje que con objeto de asegurar una disponibilidad constante de alimento a través del año, los productores han recurrido a estos tipos de conservación de forraje (13,14,29).

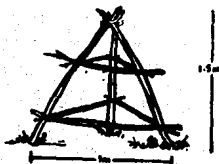
A) Henificación:

Es el método de preservación que consiste en la reducción del contenido de agua de los forrajes verdes, para que puedan almacenarse en grandes cantidades sin que se presente la fermentación pronunciada o que enmohezcan.

La humedad puede ser eliminada mediante métodos naturales como son la exposición a la radiación solar y/o al viento, o por sistemas artificiales como son los túneles de desecación, que operan consumiendo diversas fuentes de energía, desde solar hasta gas (14,21,29,67).

1.- Henificación al Sol: Aunque es difícil mantener el control sobre todos los factores que inciden en el proceso de henificación al Sol, existen algunos métodos como son el volteado, esparcido y el desgarre, que el productor puede aplicar para aumentar la velocidad del proceso y para lograr un secado uniforme del producto (21,29,67).

Figura 14 Tripié para colocar el heno y secarlo al sol (21).



2.- **Henificación en el henil:** En las regiones donde las condiciones atmosféricas dificultan secar el forraje en el campo, se ha utilizado la desecación del heno parcialmente oreado, haciendo pasar aire a través de él, para lo cual es necesario construir un henil y en el piso de éste un sistema de conductos de aire, que comunican con otro más grande, donde se coloca un potente ventilador que impulsa aire por las aberturas de los tubos y atraviesan el heno. Generalmente no es aire caliente, pero en algunos sistemas se establecen hornos de petróleo, leña u otros medios para calentarlo, a fin de acelerar la desecación (21,29).

Para aplicar este método, el heno debe oreearse en el campo, de tal manera que no quede más del 40% de agua; si el tiempo es favorable es mejor orearlo todavía un poco más, porque así se reduce el peso que hay que transportar y se acelera la desecación en el henil, con un menor gasto de energía. En la mayor parte de estos desecadores, el ventilador funciona con un motor eléctrico, por lo que es conveniente hacer la instalación de modo que el ventilador pueda moverse por medio de un acumulador para cuando se produzcan interrupciones en el suministro de energía eléctrica (20,21,24,29).

El heno así tratado pierde menos materia seca y su valor nutritivo es superior al comparado con el material desecado completamente al Sol, sin embargo tiene como limitantes que necesita mayor espacio de almacenamiento, equipo, instalaciones como los túneles de ventilación, calderas, el costo de maquinaria y de combustible, lo que lo hace menos práctico que los otros métodos de desecación (21,29).

Existe un secado artificial, que es por medio de secadoras, las cuales pueden ser de bajas temperaturas, 150 - 200°C, con un tiempo de secado de 30 a 60 minutos y las de altas temperaturas que trabajan con 500 - 600 °C y un tiempo de secado de 2-3 minutos, dependiendo además de la humedad del forraje. Debe considerarse que los costos de maquinaria y combustible son altos, por lo que este método se recomienda solo para quien maneje volúmenes muy grandes de forraje y durante periodos largos (20,21,24,29).

El almacenamiento del heno puede ser a granel, empastillado o empacado, lo cual precisa de máquinas peletizadoras y empacadoras respectivamente.

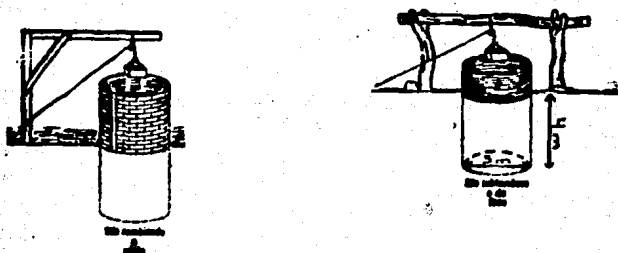
Cuando las condiciones atmosféricas son desfavorables, es más económico ensilar el forraje que desecarlo artificialmente en el henil (21,29).

B) Ensilaje:

El ensilado es el resultado de la preservación anaeróbica de forrajes o residuos forrajeros por acidificación, proceso conocido como ensilaje (29,67).

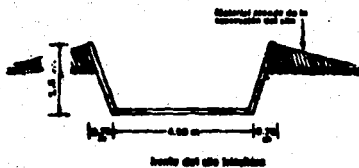
Este procedimiento demanda la construcción de silos, deben estar lo más cercano a los corrales y disponer del espacio suficiente para las maniobras de llenado y descargado. Los hay de distintos tipos: subterráneos y aéreos o verticales y mixtos, cerrados y abiertos (14,21,29,49).

Figura 15 Los silos subterráneos se componen de un pozo, ubicándolos en el lugar más elevado posible, pueden o no tener techo. En ocasiones se transforman en mixtos al prolongarse sobre la superficie del terreno (20,29).

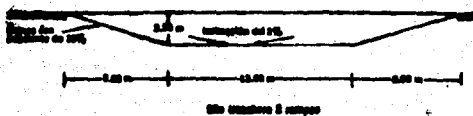


El silo horizontal o de trinchera tiene algunas variantes. Figura 16 a) consta de dos bardas semiparalelas inclinadas hacia arriba y hacia afuera construidas sobre la superficie del suelo; b) la más utilizada, consiste en una excavación con paredes inclinadas con una o dos rampas en los extremos, que permite la entrada de vehículos lo cual facilita la carga y descarga y c) se construye sobre una loma con rampa en la parte posterior quedando al nivel del suelo en la parte anterior. En todos los casos las paredes deben ser lisas e impermeabilizadas (29).

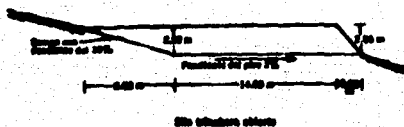
- a) Frente de un silo trinchera (29).



- b) Silo trinchera de dos rampas (29).



- c) Silo trinchera abierto (29).



Si es un lugar muy seco, no se necesita ninguna construcción, dependiendo también de la cantidad de toneladas que se quieran ensilar; si enterramos cuatro postes y los circundamos con cable de acero y cubrimos la pastura con un plástico, obtendremos un silo (15,50).

Existen silos portátiles los cuales son a base de máquinas que van llenando bolsas de plástico (para una mejor descripción lo podemos comparar con el llenado de un salchichón), estos tipos de silos requieren maquinaria muy sofisticada y altamente costosa (15,50).

4.4 Distribución: La distribución del alimento necesita de equipo como son los comederos, saladeros, bebederos, etc. que existen en gran variedad.

4.4.1 Comederos: Se utilizan una gran variedad de éstos, dependiendo del tipo de alimento que se proporcione. Deben contar con capacidad adecuada, buena disponibilidad, mínimo desperdicio, que eviten daño a la lana por frotamientos con la paja o con el mismo comedero, y estar contruidos con materiales fuertes y resistentes (49,73).

A) El espacio de alimentación que requieren los ovinos, está determinado por el tamaño y número de éstos, así como si el alimento se raciona o se brinda *ad-libitum*.

Si la alimentación es racionada y todos comen al mismo tiempo, el espacio por animal es:

- 40 - 50 cm. lineales/oveja.
- 23 - 30 cm. lineales/cordero en engorda.

Si la alimentación es *ad-libitum*:

- 25 - 30 cm/oveja, si el alimento es ensilado.
- 20 - 25 cm/oveja, si el alimento está henificado.
- 8 - 10 cm/cordero en engorda.
- 3 - 4 cm/ cordero sometido al *creep feeding*.

B) Altura a la garganta:

- 30 - 38 cm/oveja vacia o con cria.
- 30 - 38 cm/carnero.
- 33 cm/cordero en engorda.
- 25 cm/cordero en *creep-feeding*.

(24,32,39,49).

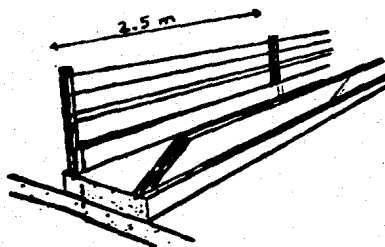
Es importante pavimentar o por lo menos compactar alrededor de bebederos y comederos, donde el piso sea de tierra, donde las lluvias sean constantes o si por experiencia se sabe que es necesario para evitar problemas de humedad. La grava o arcilla compactadas brindan una superficie adecuada para ovinos (10,15,49).

Los comederos para heno deben estar a 3 ó 6 cm del nivel del piso, si se colocan en los potreros se pueden elevar para ayudar a mantener los animales fuera de ellos y así evitar que los ensucien (10,15,49).

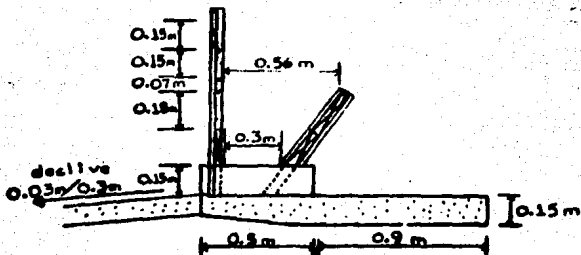
C) Tipos de comederos:

a) Comederos en línea.- En este tipo de comederos, los animales comen de un solo lado, se llenan con carretilla o camión, simultáneamente pueden funcionar como cercos, se adaptan a cualquier tipo de explotación y son de fácil expansión (49).

Figura 17 a) Comedero lineal (49).



b) Vista lateral del comedero lineal (49).



b) Comederos manuales .- Deben estar ubicados de tal forma que se facilite la repartición de alimento y para que este se mantenga seco (49).

c) Comederos mecánicos o automáticos .- Por lo general son usados para corderos en engorda y en sistemas de estabulación completa; comparándolos con los manuales, el trabajo requerido es menor e iguales o superiores las ganancias, ya que se evitan las pérdidas provocadas por sobrealimentación. La desventaja es la inversión alta que implican (24,39,49)

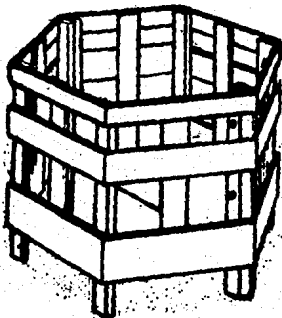
En el comedero manual se necesitan 30 cm de espacio para cada cordero, mientras que en el automático en este mismo espacio se alimentan a tres corderos (24).

Como se sabe existen comederos de distintas formas, y para diferentes tipos de alimento, por lo que se dispone de comederos para heno y grano, para heno, para grano, ensilado, etc.

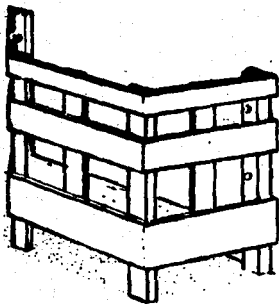
1.- Comederos para heno.- Su forma es variable pueden ser rectangulares, pentagonales, hexagonales, etc. Los hay individuales y colectivos; de acuerdo al material que los constituye se usan en interiores o exteriores, ya que tienen la ventaja de ser trasladados fácilmente de lugar y son de rápida limpieza (10,15,49).

2.- Comederos para heno y grano.- En forma general se les debe proporcionar a los ovinos 45% de grano y 55% de forraje (24) por lo que es conveniente que se diseñen para manejar ambos tipos de alimento a la vez (10,15,49).

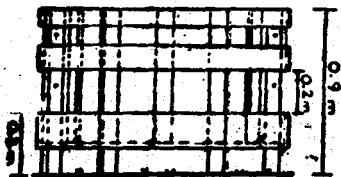
Fig. 18 a) Comedero hexagonal para heno y grano o únicamente para heno (15,49).



b) Se muestra la mitad del comedero hexagonal, unido a la pared o también adaptable a los cercos.



c) Detalles de medidas del comedero hexagonal (15).



d) Vista superior de la mitad del comedero.

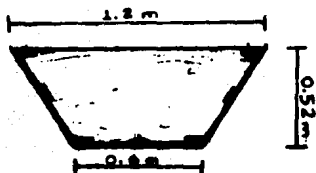


Figura 19 Comedero individual para proporcionar heno a ovejas (10,15,49).

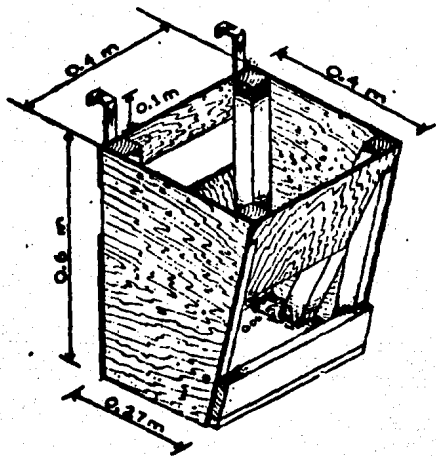


Figura 20 Comedero portátil para ensilado y/o heno suelto. Diseñado para ofrecer alimento de ambos lados, se sugiere que su construcción sea de madera para una adecuada rigidez y para que el alimento se mantenga seco. Los separadores verticales, ayudan a evitar el desperdicio del alimento (15).

a Altura a la garganta: 30-38 cm para animales adultos y 25-33 cm para corderos (24,32,39,49).

b Espacio entre separadores: 40-50 cm para animales adultos y 25-30 cm para corderos (24,32,39,49).

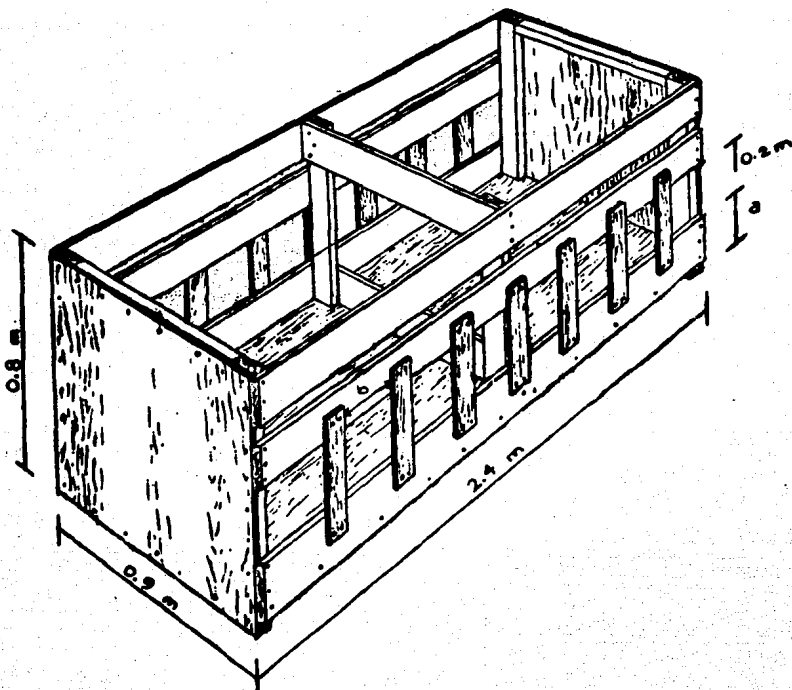
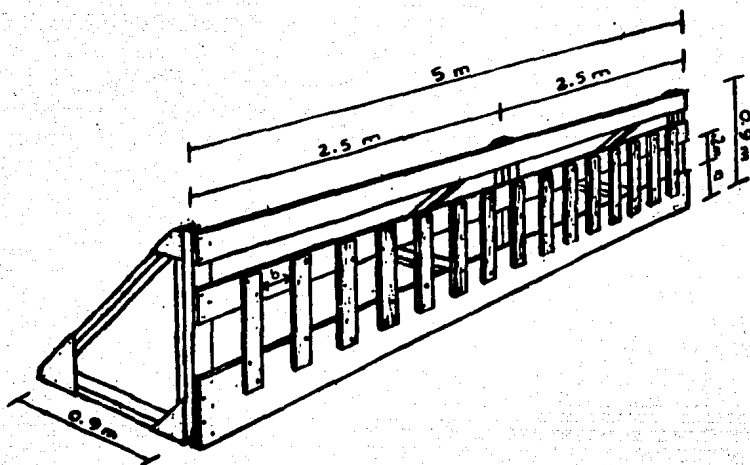


Figura 21 Comederos tipo panel a) con separadores colocados verticalmente por donde los animales se proveen de heno (15).

- a Altura a la garganta: 30-38 cm para animales adultos y de 25-33 cm para corderos (24,32,39,49).
b Espacio entre separadores: 40-50 cm para animales adultos y de 25-30 cm para corderos (24,32,39,49).



b) Se esquematiza como se unen entre sí los comederos tipo panel (15).

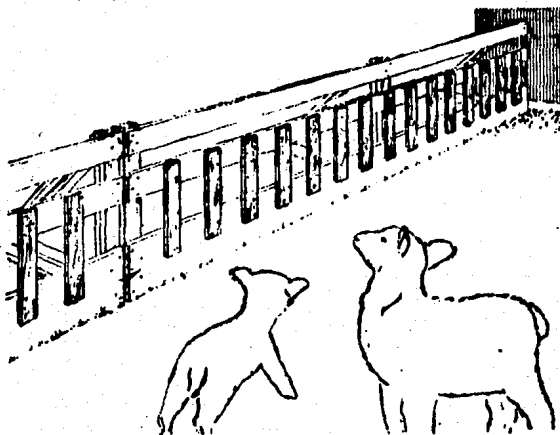
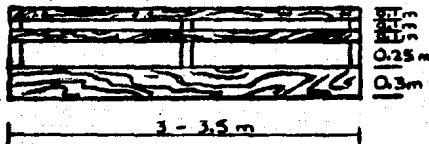


Figura 22 Paneles con bisagras en distintas formas de colocación (16,49,72).

a) Un solo panel con detalles de medidas.



b) Paneles unidos en forma horizontal.



c) Paneles unidos de tal forma que los ovinos dispongan de heno "ad libitum".



Fig. 23 Comedero que sirve como pasillo para el operador. Se puede unir un comedero con otro cuando se necesite más espacio, además sirve para limitar o dividir el corral (15.)

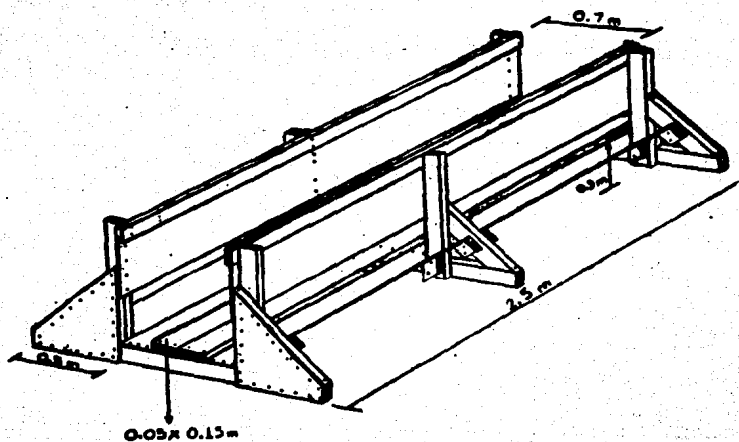
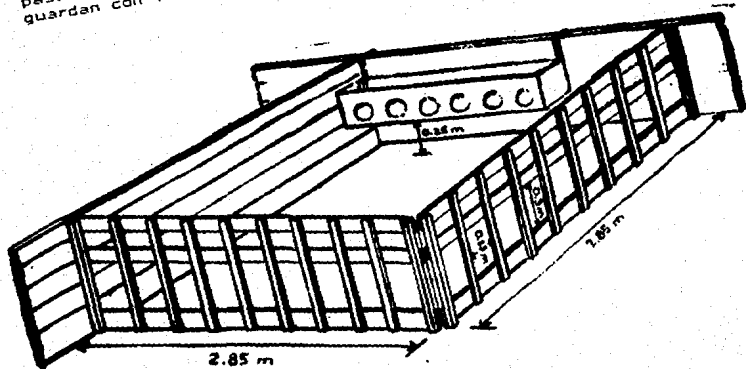


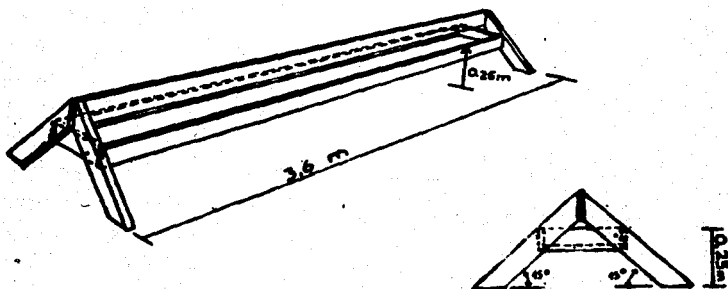
Fig. 24 a) Corral temporal para corderos sometidos a prácticas de complementación como el creep feeding, cuenta con separadores colocados verticalmente, que permiten el paso exclusivo de corderos. Son removibles, se doblan y guardan con facilidad (15).



b) Cerco que da acceso a praderas succulentas, de tal modo que los corderos seleccionen y pastoreen antes que sus madres (21).



Fig. 25 a) Comedero para proporcionar complemento a corderos bajo el sistema de creep-feeding (49).



Vista lateral.

Figura 26 Comedero para proporcionar grano a ovejas con cria, se debe construir de tal forma que los corderos no se suban y desperdicien alimento (49).

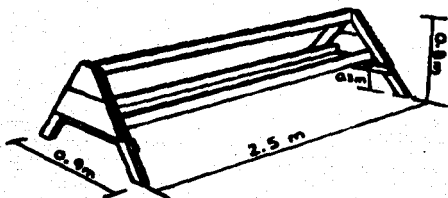


Figura 27 Autoalimentador para dar grano a ovejas y carneros (49).

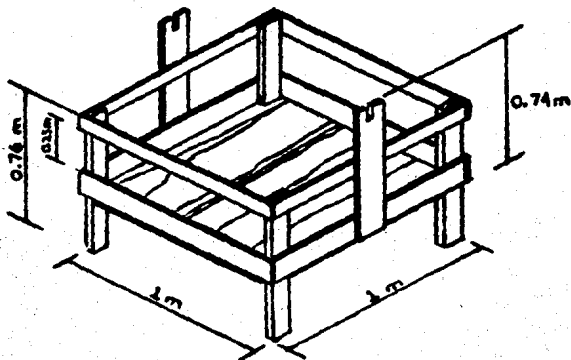
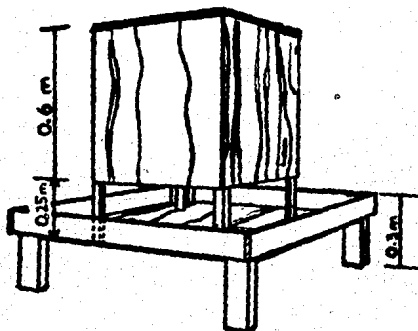


Figura 28 a) Autoalimentador para proporcionar grano o alimento comprimido a ovinos (49).



b) Vista superior del autoalimentador.

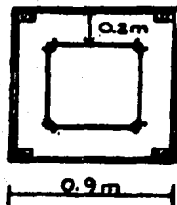


Figura 29 Comedero de madera para suministrar forrajes, concentrados y raciones completas. La longitud varía dependiendo del número de animales por alimentar, proporcionando de 30 a 40 cm por oveja y de 25 a 30 cm por cordero (42).

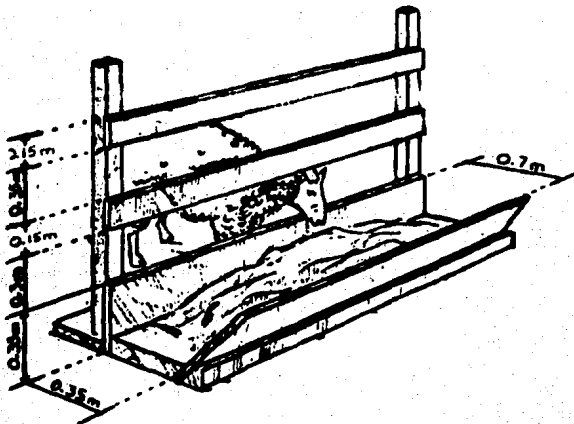
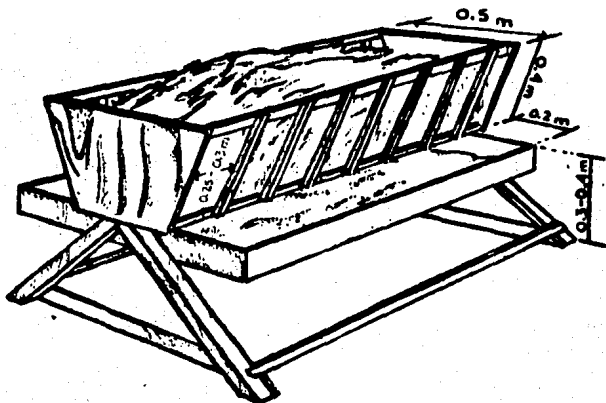


Figura 30 Comedero para heno, con portaforrajes tipo rastrillo, y debajo de éste, un pesebre para concentrados o minerales (42).



4.4.2 Saladeros:

Los alimentos naturales de origen vegetal son generalmente deficientes en sodio, por lo que se considera importante proporcionarlo, ya que los ovinos tienen un requerimiento relativamente alto de sal, normalmente se les suministran 7 g de sal por animal al día (23,42,56).

La administración de los microminerales se debe hacer solamente en base a resultados de análisis químicos de los alimentos, ya que la composición mineral de los vegetales, varía de un lugar a otro (23,42,65).

Los saladeros apoyan la práctica de ofrecer microminerales al ovino, en el corral o en las praderas; en éstas últimas, es importante proteger las sales de la lluvia con un techo impermeable en el saladero. y si éste es de madera, el lado externo debe tratarse con creosota o con un conservador comercial (10,15).

Figura 31 Saladero de madera. Se fija al cerco o a un costado de la instalación con dos ganchos o soportes, en el frente tiene tablas de 3 x 10 cm, que previenen el desperdicio y permiten espacios de alimentación individuales (15).

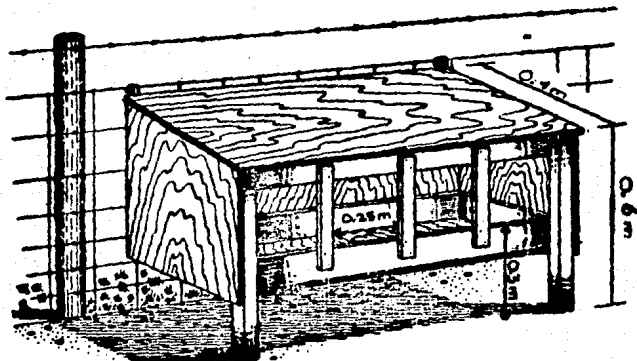


Figura 32 Saladero portátil, de madera, montado en dos piezas deslizables que dan mayor estabilidad y además, dispone de un tejado que protege las sales (10,15,46).

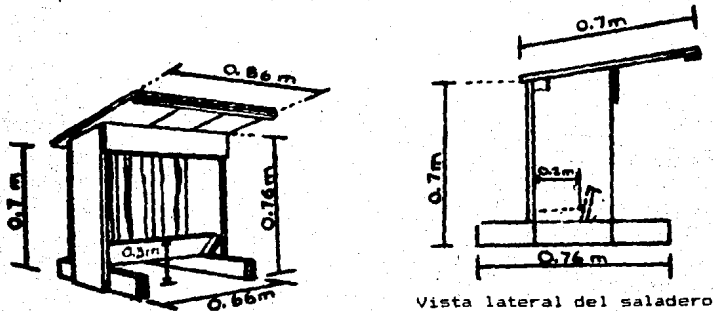


Figura 33 Saladero con cubierta de metal (10,24).

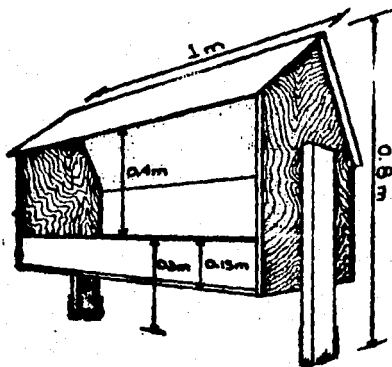
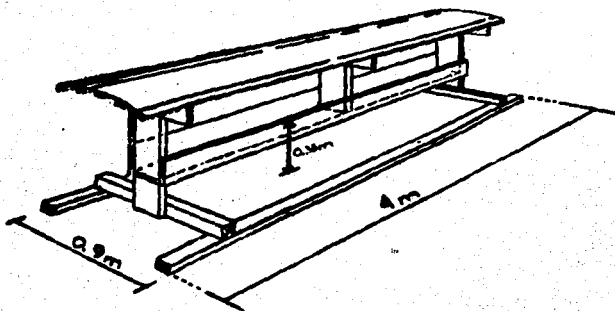


Figura 34 a) Saladero de 4 m de largo con tejado de metal (49).



b) Vista lateral del saladero.

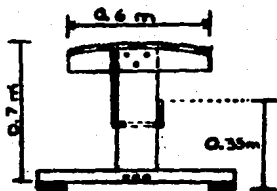


Figura 35 Saladero con dos ganchos en la parte posterior, para colocarlo en el corral o bien en el cerco (49).

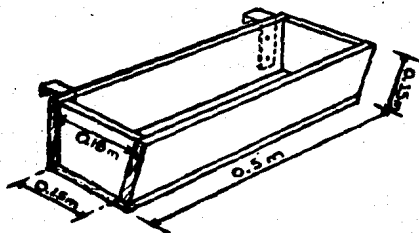


Figura 36 Saladeros a) utilizando llantas viejas divididas por la mitad (21)



b) saladero portátil construido de madera (21),

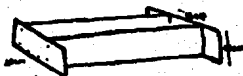
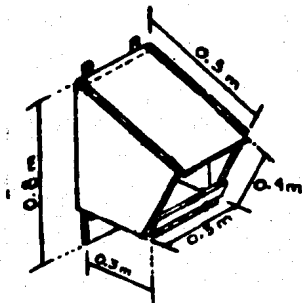


Figura 37 Saladero con dos piezas en su parte posterior, para fijarlo a la pared del corral (49).



4.4.3 Bebederos: Son parte del equipo en donde se capta agua para el consumo de los animales.

1.- Deben ser de tamaño y número apropiado para el total de animales.

2.- En invierno el agua debe mantenerse a una temperatura de 4°C a 7°C y en verano por debajo de 24°C.

3.- Deben ser fáciles de limpiar y disponer de agua en forma frecuente.

4.- Es preferible que los bebederos se encuentren ubicados lejos de los comederos para evitar que los animales ensucien el agua.

5.- Pueden construirse de diferentes formas y materiales, los cuales dependerán de la región.

(12,21,24,38,49,74,78).

A continuación se describen algunas opciones de bebederos:

Figura 38 Este bebedero tiene un ancho de 0.80 m, altura de 0.40 m y de longitud variable. El piso debe tener una pendiente de 2-4 % dirigida hacia el drenaje. En caso de que el bebedero se encuentre conectado a un depósito de agua, debe contar con flotador que regule el nivel de la misma, el cual puede protegerse con varillas para que los animales no lo destruyan (28,32).

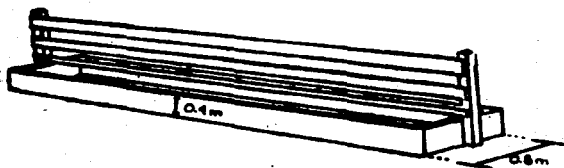


Figura 39 Si contamos con un recipiente grande, puede adaptarse como bebedero de la siguiente manera: Se corta en la parte central a todo lo largo y se liman los bordes cortantes (28).

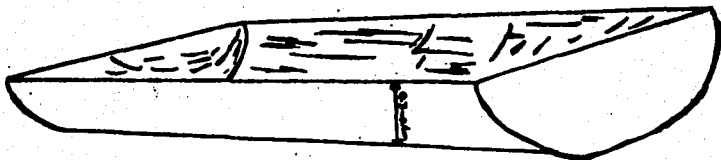
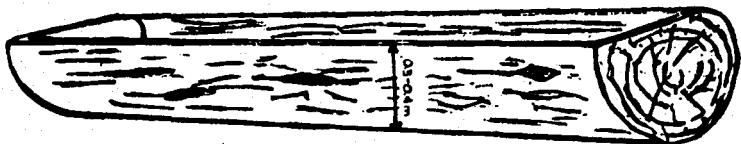


Figura 40 También puede utilizarse un tronco, al que se le extrae la pulpa del centro y se forma una especie de canoa (20,28).



V INSTALACIONES Y EQUIPO PARA MANEJO DEL REBAÑO

5.1 Corral de manejo.- Es importante debido a la diversidad de funciones que se realizan en él, tales como clasificación del rebaño en diferentes grupos, manejarlos individualmente para llevar a cabo marcajes, castraciones, desparasitaciones, tratamientos, embarques, determinación de edad, despezñado y otros (6,15,20,42,67,73).

Los sencillos constan de simples paneles desmontables, y los fijos tienen un equipo que incluye básculas, baños de inmersión o aspersión, corrales de separación, enfermería, rampas de carga y descarga, etc. (10,40,49,70).

Para su disposición se aprovechará la tendencia natural del ovino de correr en cierta dirección siguiendo a otros animales.

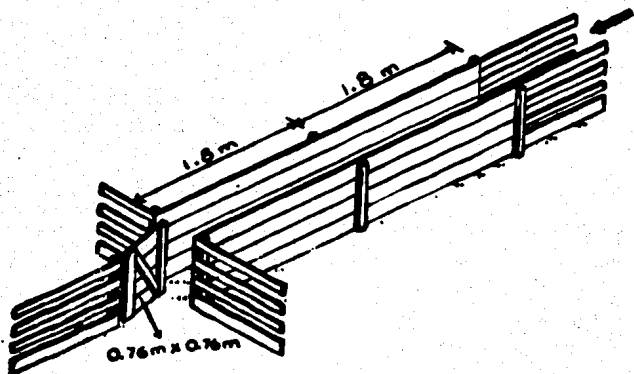
Los aspectos particulares del corral son:

A) Corrales de recepción.- Cuyo tamaño lo determinará el número de animales que normalmente se manejan como un grupo, por ejemplo un rebaño de 300 cabezas necesita un corral de recepción para 100 animales.

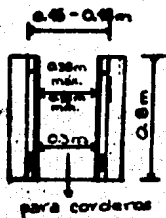
B) Manga.- Los animales se mueven del corral de recepción hacia la manga, obligándolos a pasar en una sola dirección, lo que permite al operador identificarlos y separarlos como sea necesario. Un ejemplo del uso de la manga es cuando se clasifican las ovejas en distintos grupos para realizar el empadre marcándolas con distintos crayones o bien, en la manga realizar la inseminación artificial. Las mangas deben tener un ancho de 0.5 m a 0.8 m para animales grandes, al manejar corderos se introduce un adaptador reduciendo el ancho a 0.25 m ó 0.35 m; la altura puede ser desde 0.75 m hasta 1 m; la longitud es variable aunque algunos autores mencionan que no debe pasar de 6 m (15,17,40,52,70,72,68).

Las mangas sin techo deben orientarse de norte a sur, para no incomodar a los animales con el Sol y disponer de un drenaje (49,71,72).

Figura 41 a) Manga de manejo y selección (49).



b) Vista transversal de la manga de manejo.



c) Vista superior

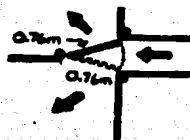
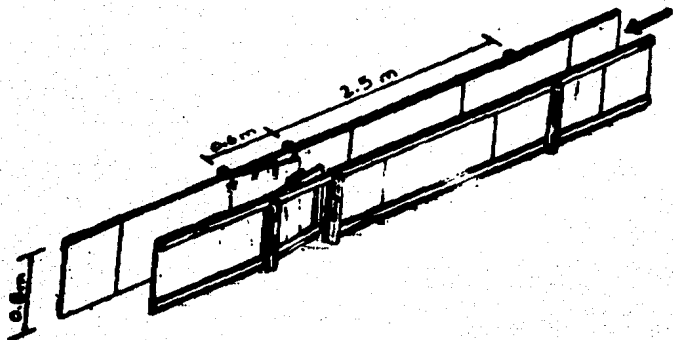


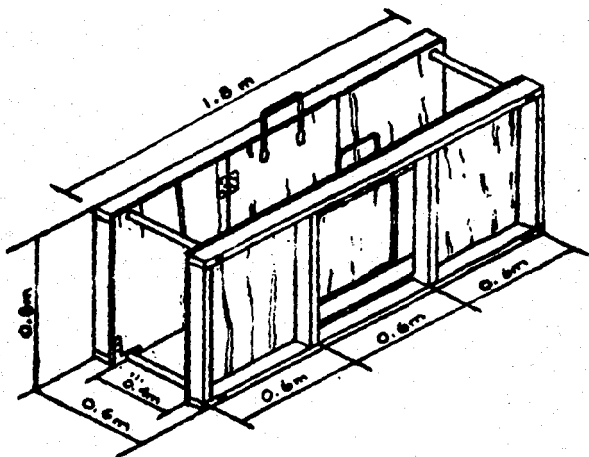
Figura 42 a) Manga de manejo y selección (49)



b) Vista superior de la manga, dando opción a 6 distintas puertas de separación.



Figura 43 a) Manga de corte portátil (49).



b) Se esquematiza la puerta de la manga portátil, con detalles de medidas.

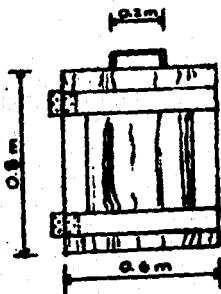


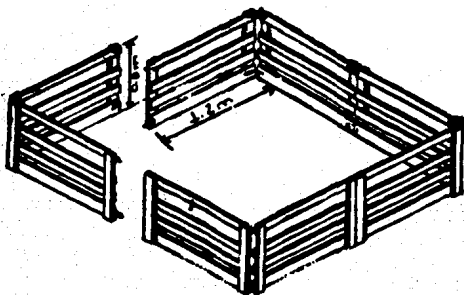
Figura 44 Se muestra uno de los usos de la manga, la de las ovejas en distintos grupos para realizar el empadre, o separar ovejas en distintos tercios de gestación (16).



C) Las puertas y caminos de tránsito permiten el flujo de los animales dentro del corral, deben abrir y cerrar libremente de preferencia girando en ambos sentidos (11,49,71).

D) Paneles.- Los paneles son de construcción sencilla y móviles. Dos o más se pueden unir en diferentes formas según se requiera. Se usan como mangas de manejo, puertas, costados para acorralar a los animales, adaptarlos como comedero, para cercar una esquina de la pradera o bien, uniendo cuatro de ellos para formar un corral temporal (10,15,24,40,49).

Figura 45 Paneles adaptados como corral temporal (10,49).



E) Baños de inmersión y aspersion.- Los baños ayudan al tratamiento curativo y mejor aún al preventivo de algunos de los padecimientos parasitarios de tipo externo que padecen los ovinos. El tamaño y tipo depende del número de animales que haya en la explotación. Pueden ser de madera, concreto, cuero o lona (28,29,38,40,40,68,71).

Figura 46 Un método simple para la construcción del baño es adquirir un tanque de hierro galvanizado. Se cava un hoyo y se introduce éste. A la salida del baño debe haber un corral que sirva como escurridor (40).

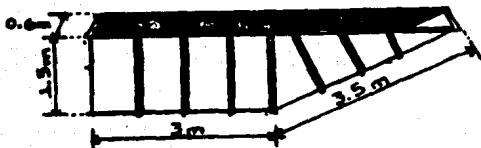
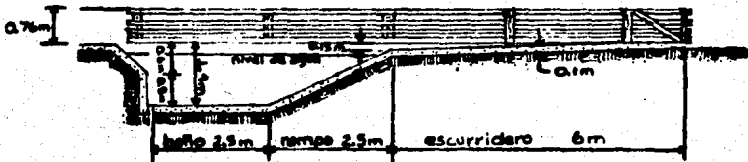


Figura 47 Baño de inmersión (40,49,61).

a) Vista lateral del baño de inmersión.



b) Vista transversal del baño de inmersión.



c) Vista superior del baño de inmersión.

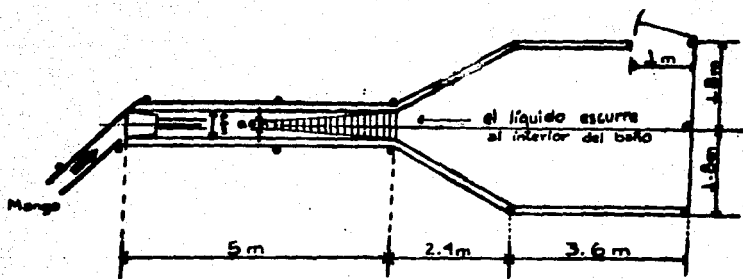
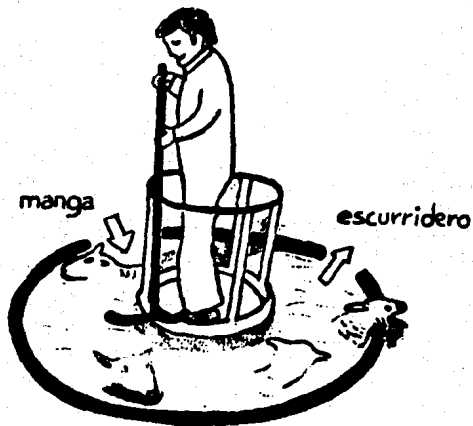


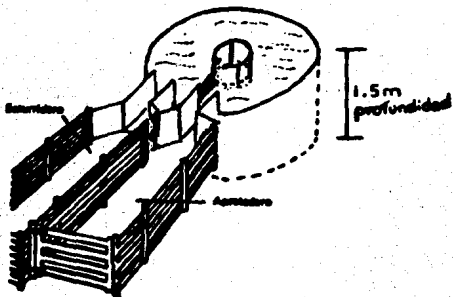
Figura 48 Baño de inmersión de tipo redondo, útil para borregos y cabras. La profundidad y el diámetro son de 1.5 m y tiene corral escurridor (61,71).

Los escurrideros deben brindar $0.5 \text{ m}^2/\text{oveja}$, para dejarlas por lo menos 10 min. La superficie debe ser de concreto y con una pendiente del 3 %, de manera que el líquido fluya de regreso hacia el baño (61,71).

a) Baño de inmersión redondo, se esquematiza a un operador conduciendo a los animales hacia el escurridor.



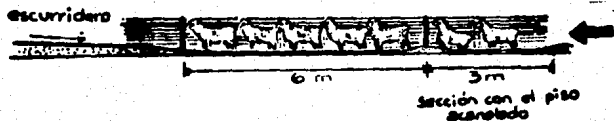
b) Se muestra un baño circular con corral apretadero y escurridor.



F) Pediluvio o baño podal.- Util para el tratamiento y prevención de problemas en patas. Puede ser fijo o portátil, en el primer caso se sitúa en el corral de manejo o bien a la salida de los potreros (10,15,49,61,72).

Figura 49 a) Se plantea la opción de un pasillo largo y angosto, que permita el paso de los animales en una sola fila. El líquido debe estar a 5 cm de profundidad para que se cubran los cascos; en la entrada se colocan rejillas para disminuir el acarreo de lodo al interior de este, y al final del pasillo puede instalarse un escurridor para evitar desperdicio de líquido y medicamento (72).

a) Baño podal con escurridor.



b) Vista transversal del baño podal.

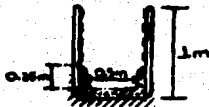
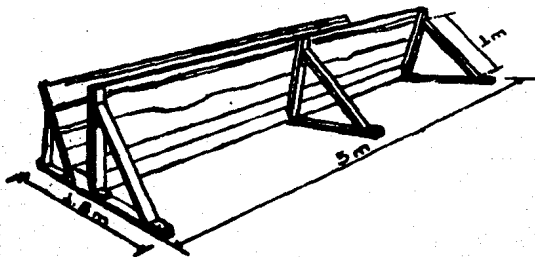
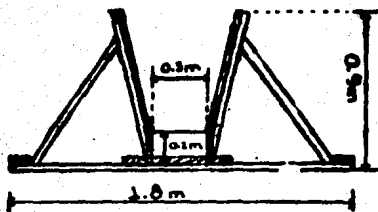


Figura 50 a) Pediluvio portátil construido de madera (49,68).



b) Vista transversal del pediluvio portátil.



Recomendaciones para mejorar el baño podal.-

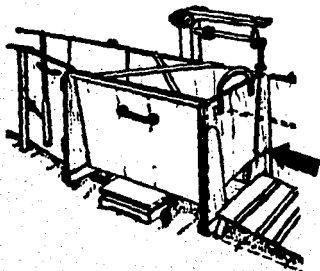
- a) Asegurarse que los animales no estén sedientos, para evitar que beban el líquido contenido en el pediluvio.
- b) Recortar los cascos antes del tratamiento, ya que éste los endurece.
- c) Para evitar infecciones es conveniente sumergir la cuchilla de recorte en antiséptico entre un animal y otro.
- d) Aislar a los animales con problemas de gabarro, mantenerlos en un lugar seco y tratarlos periódicamente con soluciones de formalina al 5%.

(40,49,71,72).

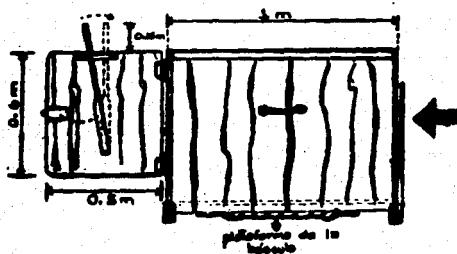
G) Básculas.- Al realizar el pesaje en la misma explotación se beneficia la venta del ganado, así mismo se obtienen en forma periódica los pesos de los corderos de engorda y así se determinan las ganancias que alcanzan. Con esta práctica los requerimientos alimenticios se determinan con más exactitud y el ganado finalizado se vende en el mejor estado y con los mejores pesos (6,8,9,13,40,49).

Las básculas deben adaptarse a todos los corrales, así como a la manga de manejo, de tal forma que se facilite la tarea de pesaje (40,49).

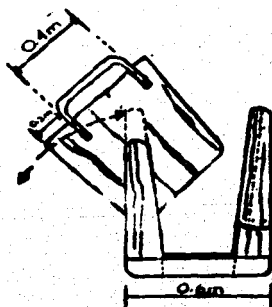
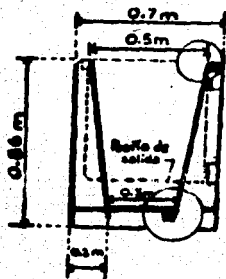
Figura 51 a) Báscula adaptada al corral de manejo (49).



b) Vista lateral con puerta abierta (lado del operador).

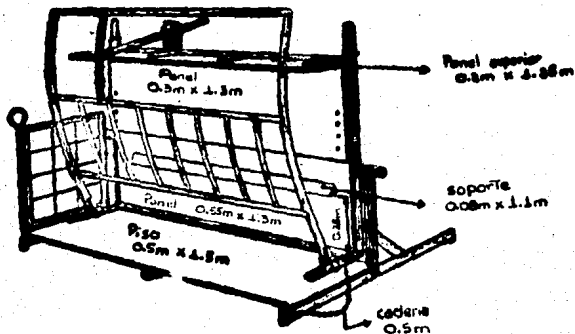


c) Entrada hacia la báscula. d) puerta de salida.

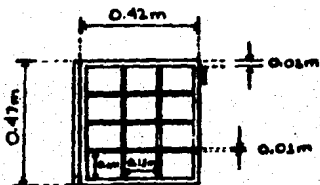


H) Prensa, elemento útil en un corral de manejo, ya que ayuda a sujetar los animales en actividades diversas.

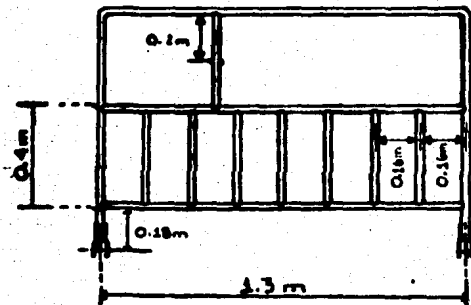
Figura 52 a) Prensa con báscula incluida, adaptada al corral de manejo (40,49).



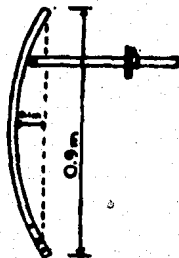
b) Puerta que conduce hacia la manga de manejo.



c) Panel prensador.

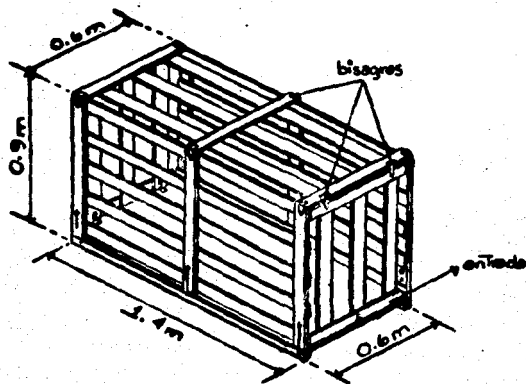


d) parte final del panel prensador.



I) Rampas y equipo útil en el transporte de los animales.- El momento de carga y descarga, aún cuando sea un lote pequeño, se facilita con el equipo apropiado de embarque, con la ventaja que existe menor riesgo de lastimar a los animales, así como a los trabajadores (10,15,16,17,21,40,49).

Figura 53 a) Jaula de madera para transportar individualmente a los animales. Es útil cuando se trasladan animales valiosos, por ejemplo sementales o vientres de alto costo (40).



b)
(40,49).

Panel de la jaula, con detalle de medidas

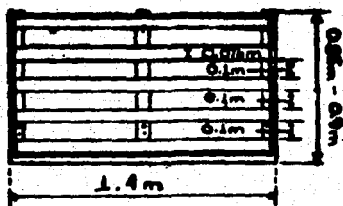
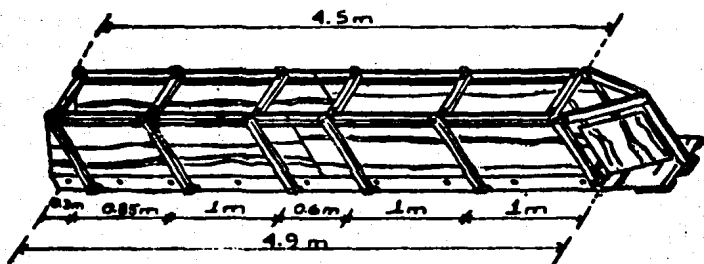


Figura 54 a) Manga para embarque de ovinos (40,49).



b) Manga unida al camión de carga.

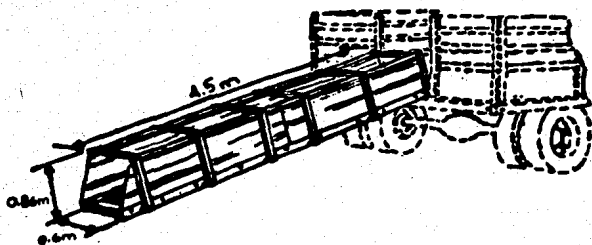
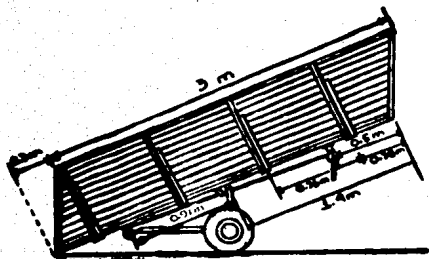
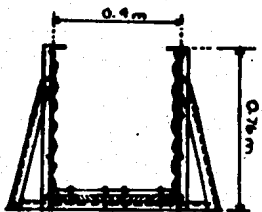


Figura 55 a) Manga para embarque (49).



Altura mínima y máxima
que alcanza la manga.

b) Vista transversal de la manga para embarque.



A continuación se esquematizan algunos diseños de corrales de manejo:

Figura 56 Corral de manejo para 400 cabezas (49).
Los requerimientos de espacio en el corral son:

Ovejas con cordero - 0.55 m².
Ovejas vacías - 0.46 m².
Corderos - 0.37 m².

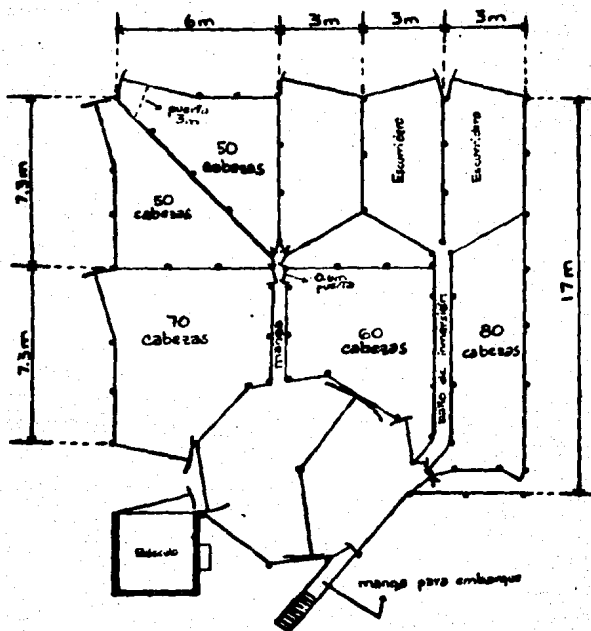
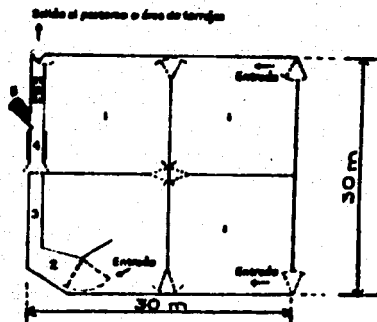


Figura 57 Plano de construcción de usos múltiples para un hato de 50 hembras reproductoras, carneros y la crianza de hembras de reemplazo. La construcción debe tener lugar para acomodar al hato cuando no está pastando, y también para permitir la alimentación de engorda. El diseño permite una ampliación con la adición de más secciones (20).

1. Corrales.
2. Embudo para hacinar a los animales.
3. Manga de manejo.
4. Báscula.
5. Rampa para embarque.
6. Baño de aspersión.



5.2 Equipo misceláneo: Existe una gran variedad de equipo que se requiere en una explotación, para realizar actividades y medidas de manejo en forma óptima.

Entre los cuales mencionaremos el emasculador para realizar una adecuada castración y descole, cuchillo electrocauterio para descolar, recortador de pezuñas, cuchillas, aretador, mandil para evitar montas indeseables o marcar a las hembras en celo, material para tatuar, crayones de distintos colores para realizar marcajes temporales (40,68,72,76).

Figura 58 emasculador (14,68).

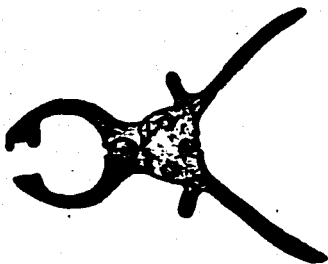


Figura 59 Mandiles para marcar a las hembras en calor, para lo cual se utiliza tinta o sustancias que sean fáciles de borrar y que no dañen la lana (42).



5.3 Equipo e instalaciones para la trasquila:

Existen algunas construcciones que se usan temporalmente y se utilizan para la realización de diversas funciones, tales como servir de albergue para la trasquila, almacenar alimento, como parideros, etc (7,10,13,14,21,38).

Es común que la trasquila se realice al aire libre para lo cual son útiles los paneles (7,10,13,38).

Figura 60 Diseño de un corral para trasquila (49).

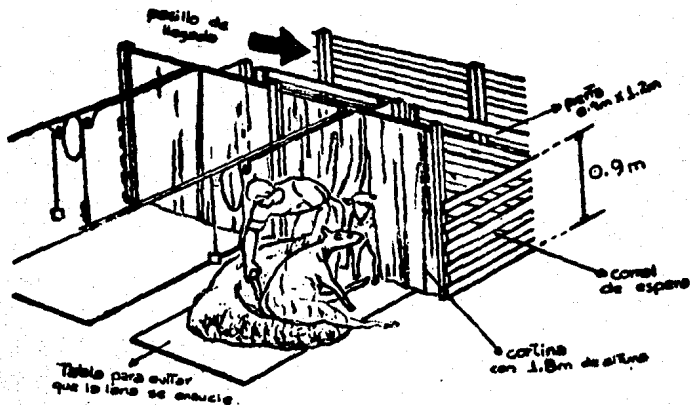


Figura 61 Mesa de trasquila: Esta idea la desarrolló Lightle John Campbellford, en Ontario. John contaba con un rebaño de 400 ovejas, y cuando es época de trasquila usa su mesa y es capaz de recortar pezuñas y trasquilar 6 ovejas en una hora.

El ovino se sujeta temporalmente con una cinta o faja de su parte media, la mesa se ladea y se puede colocar en posición horizontal asegurando al animal con una cinta en los miembros anteriores y otra en los posteriores. La correa del vientre puede removerse de tal modo que el

operador voltea al animal de un lado a otro mientras lo trasquila (15).

Esta mesa es útil para pequeños propietarios que no cuentan con la ayuda de buenos trasquiladores.

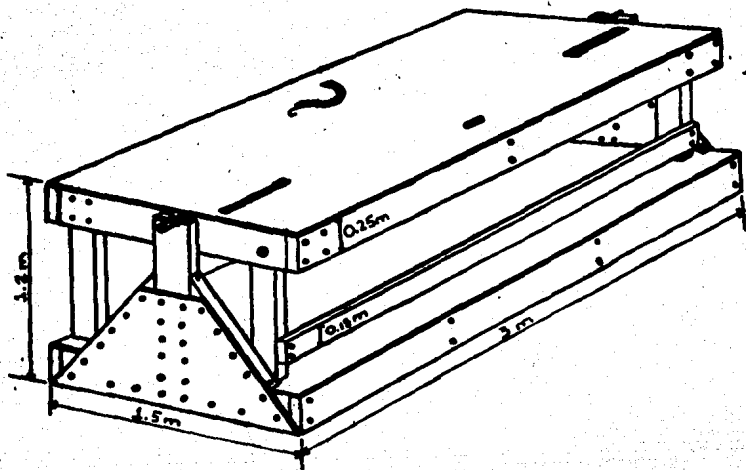


Figura 62 Portabolsas o soporte: En el cual se coloca una bolsa. Después de la trasquila se coloca la lana en ella y se comprime. La capacidad es variable. Cuando la bolsa se llena, se saca y se coloca otra (16,40).

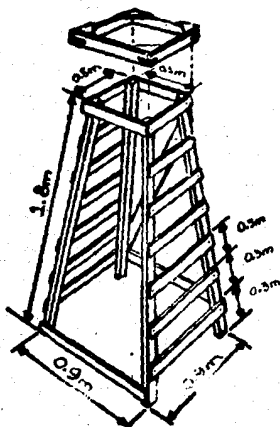
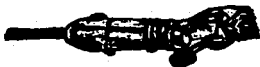


Figura 63 Tijeras para trasquila (6B).



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Figura 64 Rasuradora para trasquilar.



5.4 Maquinaria.- Dependiendo del tipo de explotación que se tenga se requiere en menor o mayor grado de maquinaria como tractores, camioneta(s), distribuidor o esparcidor de excretas, molinos, etc. (73).

5.5 Cercos.- Desempeñan varias funciones, que se pueden englobar en dos tipos:

5.5.1 Funciones del cerco

1.- Las relacionadas con el control del rebaño.

2.- Las relacionadas con la administración de las praderas (19,30).

1.- En el control del rebaño se pueden citar las siguientes funciones:

a) Aislamiento de animales enfermos, cuarentenados, adquisiciones recientes, ovejas recién paridas y próximas a parto (19).

b) Realización de empadre dirigido (19).

c) En la alimentación diferencial del ganado, de acuerdo con sus requerimientos nutricionales o conveniencia económica de la explotación (19).

d) Se evitan accidentes de los animales que se pudieran ir a las carreteras (15,24).

e) Se protegen los animales de los posibles predadores (15,21).

2.- En el manejo de las praderas o agostaderos, tenemos las siguientes funciones:

a) Racionar los pastos y cultivos de acuerdo a la cantidad de forraje disponible y al crecimiento esperado a futuro (30).

b) Protección y exclusión de animales en siembras nuevas (19).

c) Formar y dejar praderas de reserva, para facilitar el manejo diferencial del ganado (19).

d) Utilización más completa de áreas poco frecuentadas por los animales (19,21).

e) Recuperación de praderas mediante la exclusión del ganado de áreas demasiado pastoreadas y pisoteadas (19,21,30).

f) Permiten la división de las praderas en potreros, para llevar a cabo sistemas adecuados de rotación, en éstos (21).

g) Se puede realizar pastoreo controlado e intensivo en franjas (30).

h) Se evita pastorear el rebrote, de tal manera que las reservas de las raíces no se agotan (30).

i) Las pasturas son consumidas en forma uniforme (menor pastoreo selectivo) (30,31).

j) Exclusión del ganado de áreas con plantas venenosas o atascaderos y pantanos (19).

k) Los animales sufren menos de infestación parasitaria (21,30).

l) Además el cercado aumenta el atractivo de la propiedad (15,24).

5.5.2 Planeación de los cercos.-

El estudio se debe iniciar con un plano de la propiedad, de preferencia topográfico, incluyendo la posición de aguajes, bosques, ríos y accidentes de interés a la ganadería (19,21,24,49).

5.5.3 Material para construir cercos.-

El material puede ser piedra, palos, tablones de madera, alambre trenzado, alambre con púas, malla borreguera, alambre para cerco eléctrico, cordón sintético, etc. (15,19,21,22,24,30,31,68). Existen cercos naturales, como son nopales o magueyes, que han resultado ser muy eficientes y económicos.

1.- Alambre: El grosor del alambre, está dado por un número que se basa en el largo de éste por unidad de peso, de tal manera que mientras más elevado es el número, más delgado es el alambre, o sea que rinde más metros de largo por unidad de peso. Los números y características principales de alambres que se utilizan en cercos, aparecen en el siguiente cuadro:

MEDIDAS Y CARACTERISTICAS DEL ALAMBRE Y SU UTILIZACION EN CERCOS

Número	Diámetro en pulgadas	Diámetro en m.m.	Utilización más común en cercos.
9	0.1483	3.77	Malla de alambre y en amarres de retenidas.
10	0.1350	3.43	Malla de alambre y en amarres de retenidas.
11	0.1205	3.06	Poco usual en cerco de malla.
12	0.0105	2.67	Alambre de púas de un solo hilo y alambre liso para cerco elástico.
12.5	0.0990	2.55	El más común en alambre de púas de 2 hilos.
14	0.0080	2	En alambre de púas de dos hilos, de inferior calidad.
16	0.0625	1.59	Para amarrar cuarterones en cercos elásticos y cercos eléctricos
18	0.0475	1.21	Para cerco eléctrico.

Fuente: Tecnología del cerco ganadero. De Alba. (1979)

Los alambres más gruesos se usan en áreas expuestas al aire salado por la cercanía con el mar, donde haya cambios rápidos de temperatura y existan inundaciones y desbordamientos de agua; además el alambre más pesado debe usarse en cercos que rodean áreas pequeñas que cuentan con una densa población de animales y donde éstos ya han aprendido a salirse del cerco actual (10,19,24,40,47,49,68).

El alambre de púas que se utiliza en México cuenta con dos hebras tanto del número 12 1/2 como del 14, existen alambres de púas de un solo hilo, las distancias entre las

púas son variables (10 y 12.7 cm, cuando se trata de alambre doble y de un solo hilo) (19).

La durabilidad del alambre está relacionada con su medida puesto que mientras más delgado, se expone más superficie al medio ambiente; el baño de zinc o galvanizado del alambre prolonga la vida de éste, también el recubrimiento de aluminio, la desventaja es que es más costoso, difícil de conseguir y es importante mencionar que no es muy recomendable para ovinos.

El alambre acerado, comparado con el de púas, es más resistente y menos denso, por lo que rinde más metros por kg. de peso. En México hay en el mercado alambre elástico acerado de los números 10, 12, 12 1/2 y 13. El primero se utiliza en corrales, para tirones cortos, el número 12 es el más usado en climas tropicales, el número 12 1/2 donde el clima sea severo, por último el alambre del número 13 es más utilizado en climas desérticos (19).

2.- Postes:

En México existen tres materiales comunmente utilizados para postes: madera, fierro y concreto.

El tipo de postes se determina por disponibilidad y costo, así como la clase y cantidad de animales a confinar.

La vida de un cerco depende de que tan fuerte sea la presión ejercida por los animales, de la durabilidad de los postes, así como de la efectividad de su colocación (10,19,68).

A) Postes de madera: A continuación se ofrece una lista de los postes de madera sin ningún método de conservación y su duración en años:

a) Arriba de 15 años

- Acacia (Acacia giraffae).
- Algarrobo (Ceratonia siliqua).
- Ciprés (Cupressus sempervirens).
- (C. arizonica).
- Mezquite (Inga).

b) De 7 a 15 años

- Cedro (Cedrus).
- Morera (Morus alba).
- Pino gigantesco.
- Roble blanco (Quercus alba).
- Sasafrás (Sassafras officinale).

c) De 3 a 7 años

- Álamo (Populus tremula, P. alba, P. nigra).
- Bálsamo (Myroxylon).
- Fresno (Fraxinus excelsior).
- Haya (Fagus silvatica).
- Nogal (Juglans regia).
- Pino (Pinus silvestris).
- Sauce (Salix alba).

(10,19,24,49,68).

Al pintar los postes se hace un cerco más atractivo, pero no más durable, se recomienda usar postes más delgados en la parte superior lo cual tampoco mejora la vida de éstos. El único medio para que duren es utilizando conservadores para madera; con el uso de éstos la vida de los postes se duplica o se triplica; entre ellos se encuentran la creosota, el pentaclorofenol, el cloruro de zinc y el cloruro de zinc cromado. La creosota ha demostrado ser el más efectivo, ésta y el pentaclorofenol deben ser usados sobre postes secos y los otros son efectivos sobre postes verdes con su corteza. (10,19,21,68).

Existen distintas formas de tratar la madera, inmersión en baño caliente y frío, inmersión total en frío, por difusión sencilla y difusión doble, pero el mejor es el tratamiento a presión porque fuerza al conservador introducirse hacia el centro del poste. El aceite de linaza cocido y mezclado con carbón pulverizado, nos da una consistencia de pintura que protege al poste de manera efectiva (19,21,68).

El tamaño de los postes de madera varía considerablemente según la fortaleza y durabilidad de las especies usadas. Los setos pueden ser tan pequeños como de 6 a 7 cm de diámetro, mientras que otros son de 10 a 20 cm de diámetro. Los que van en las esquinas, al final o en las puertas deben tener un diámetro no menor de 25 - 30 cm. También deben ser lo suficientemente altos para que puedan enterrarse en el piso, a una profundidad de 0.5 a 1m, por lo que se recomienda una altura de 1.5 a 2m (19,21,22,60,61,68).

El insultimber es una madera seleccionada dura, densa, y durable que no absorbe agua ni conduce electricidad y no requiere tratamiento alguno para su protección. La facilidad y velocidad de construir un cerco eléctrico con insultimber, así como su durabilidad, lo han hecho un sistema popular de cercos eléctricos de alto poder en Nueva Zelândia y otros países, en México se puede solicitar a

través de las agencias mexicanas que trabajan en forma conjunta con la compañía Gallagher snell. (30,31).

b) Postes de hierro: Los postes de hierro necesitan menos labor para su establecimiento que los de madera y se pueden utilizar en casi todos los tipos de suelo, aunque su uso todavía no se generaliza por su costo elevado. Si se quiere economizar en la compra, se adquieren de desecho industrial. Los postes galvanizados tienen una vida mayor, los más pesados son los más populares, y los ligeros son útiles para cercos desmontables (10,19,21,68).

c) Postes de concreto: Dan un excelente servicio por muchos años pero tienen el defecto de quebrarse (10,19,21,24,40,68).

5.5.4 Tipos de cercos.-

Existen distintos tipos de cercos para ovinos, pueden ser limitrofes, interiores, permanentes, temporales y de diversos materiales. La altura promedio recomendada para ganado ovino es de 1 m (10,15,18,21,22,23,27,43,73).

a) Cercos limitrofes: Los puntos se fijan de acuerdo a los planos y escrituras legales y por lo tanto no involucran decisiones técnicas, pero hay que tener en cuenta un posible ahorro en cercos, donde no tiene acceso el ganado o existen límites naturales. Estos cercos tienen que ser 100% efectivos para soportar la presión de los animales (10,22,49).

b) Cercos interiores: En el diseño se localizarán y tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.- Diferencias manifiestas en fertilidad del suelo y topografía (19,30).
- 2.- Localización de agujajes naturales y artificiales ya existentes y los que se planeen a futuro (19).
- 3.- Arroyos o posibles barreras naturales que puedan dividir potreros sin requerir cercos (19).
- 4.- Localización del casco del rancho, corrales, embarcaderos, etc. (19).

c) Cercos temporales: Cercos que permanecerán en algún lugar determinado por menos de 6 semanas (22,27).

d) Cercos semipermanentes: Permanecen colocados por más de 6 semanas (22,27).

e) Cercos permanentes: Permanecen en un lugar determinado por más de 12 años (22,27).

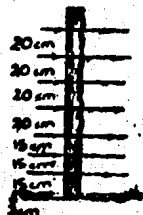
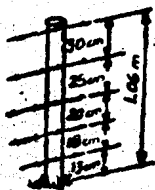
Acontinuación se describirán los distintos tipos de cercos, dependiendo del material del cual estén elaborados:

1.- Cerco de piedra: En general su empleo es habitual en pequeños apriscos, su efectividad depende de la rugosidad que presenta la superficie, es de costo elevado, necesita mucha mano de obra, es permanente y de larga duración (19).

2.- Cerco de alambre con púas: No es muy recomendable para ovinos ya que además de dañar la lana, lastima a los animales y no evita que éstos crucen el cerco; es de alto costo, dada la gran cantidad de postes, alambre, grapas y mano de obra que emplea.

Los cercos con este tipo de alambre deben tener tener mínimo 5 líneas, y estar lo suficientemente tensos y aún así no son tan satisfactorios como los de alambre elástico. Es muy común que los cercos de malla borreguera o los cercos de alambre elástico se encuentren reforzados con dos o tres líneas de alambre con púas, dos en la parte superior y una en la inferior (10,21,24,49).

Figura 65 Cerco con alambre de púas (49,68).



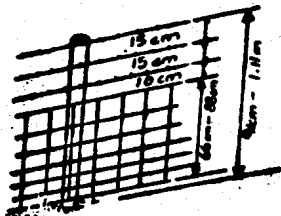
3.- Cerco elástico con alambre liso: A demostrado ser muy útil en explotaciones de ovinos. Tiene ventajas sobre los otros, como menor costo, ya que requiere de pocos postes fijos, dada la gran distancia entre uno y otro (10 a 15 m). Los separadores de madera o cuarterones que lleva entre los postes fijos son relativamente económicos. El alambre es de mayor rendimiento (por cada kilo se tienen más metros

Figura 68 Cercos de madera portátiles (21).



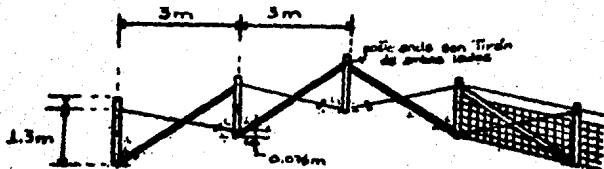
5.- Cerco de malla borreguera.- Consiste en cierta combinación de alambres de diferente grosor, con forma de pequeños rectángulos que van de abajo hacia arriba, de menor a mayor tamaño; 20 cm de malla se entierran en el suelo, para evitar la entrada de perros u otro tipo de depredador (10,19,21,24,49,61,68,71).

Figura 69 Cerco de malla borreguera, con líneas de alambre de púas en la parte superior (49,68).



Las retenidas son una parte importante de los cercos, ya que influyen notablemente en la duración y efectividad de todo cerco. Tienen como objetivo llevar la fuerza de tensión del alambre a un punto fijo e inmóvil en la tierra. Este punto puede ser la base del primer poste o un objeto enterrado bajo tierra. Existen retenidas intermedias, son las construidas a mediación de una recta y sirven de apoyo para estirar el alambre e interrumpir un tirón muy largo, y finales, cuando sostienen el principio o fin de una línea recta de cercado (19).

Figura 70 Retenida final (46).



6.- Cerco eléctrico.- Algunos autores manifiestan poco satisfactoria su experiencia con el cerco eléctrico en explotaciones para ovinos, sin embargo otros si lo recomiendan, no como el mejor ni el más eficiente, pero útil (19,21,22,23,34,57,61).

Comparado con los convencionales, el eléctrico ofrece ventajas de fácil mantenimiento, efectivo contra los depredadores y es flexible ya que puede cambiarse de lugar según se necesite.

El ovino tiene que entrenarse para que tenga contacto con el cerco eléctrico, ya que su lana actúa como aislante, aunque para eso, se pueden usar cercos eléctricos con alambres de púas, las cuales penetran fácilmente la lana (14,19,21,22,23,34,57,61).

Cuando se use el cerco eléctrico, se consideran los siguientes aspectos:

1. Seguridad.- Puede ser muy peligroso, por lo que se deben tomar ciertas precauciones para evitar accidentes, tanto de los animales como de las personas (49).

2. Cargador.- El cargador debe ser seguro y efectivo. Todo el equipo utilizado para la instalación se debe adquirir, ya que los contruidos por gente inexperta, pueden provocar severos problemas (23,49).

3. Alambre.- De preferencia que sea alambre de púas de cuatro puntas, de calibre 12 ó 12 1/2; aunque el alambre liso puede usarse satisfactoriamente (10,23,43,52).

4. Postes.- Pueden ser de madera o de acero; los de las esquinas deben estar firmemente colocados y fortalecidos a fin de tensar el alambre perfectamente; el espacio entre ellos puede ser desde 8 m hasta 12 m (10,23,43,52).

5. Condicionar al ovino.- La lana, especialmente la seca, es un pobre conductor de electricidad, por lo que las

áreas del cuerpo sin ella (cara y piernas) deben recibir la carga eléctrica inicial. Para la primera exposición, el ganado debe dirigirse hacia el cerco, en forma lenta, después es necesario llamar su atención, lo cual puede lograrse colocando pequeños pedazos de aluminio o cubetas de fierro para atraer a los ovinos hacia los alambres. Otra forma, es después de la trasquila, colocar el alimento lo más cercano a los alambres, para que los animales tengan contacto con el cerco (34,57).

El cerco eléctrico puede constar de un sólo hilo, dos o hasta siete líneas; el cerco eléctrico con siete líneas propuesto por Bradbury (10), éstas, van colocadas a 15 cm de separación. El alambre se mantiene extremadamente tenso en verano y ligeramente flojo en invierno, los postes son necesarios cada 10 m y cuenta con separadores verticales de PVC o de cualquier material plástico similar. Cada segundo el alambre "está vivo", es decir cada segundo emite un impulso eléctrico (10,15,24).

Gorrill(31) recomienda un cerco eléctrico temporal con 4 líneas, a 12 cm, 25 cm, 45 cm y 80 cm del piso respectivamente.

Figura 71 Cerco eléctrico de dos hilos, el alambre inferior está a 30 ó 38 cm del suelo y el superior 30 cm más alto que el inferior (21,24).

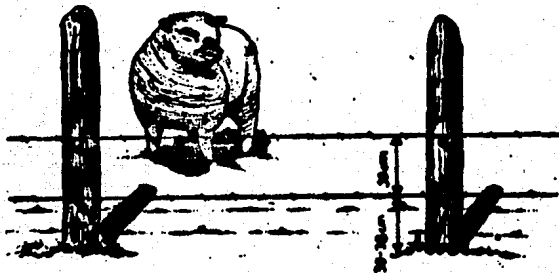
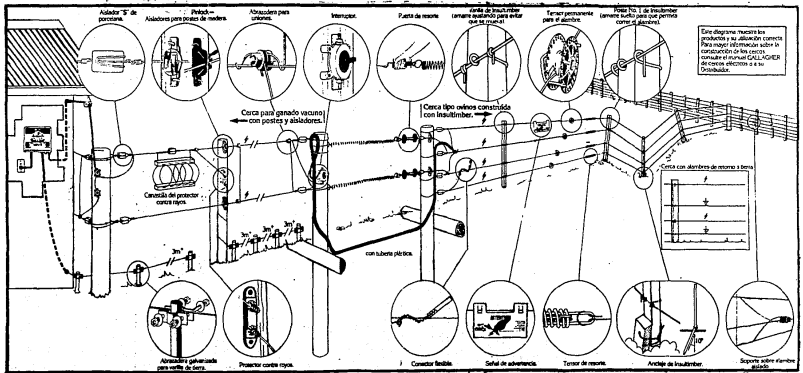


Figura 72 Cerco eléctrico de alto poder, se detalla cada uno de los elementos y accesorios necesarios para su colocación, los cuales son de la marca Gallagher, que en México se pueden conseguir en diversas agencias, como lo es Poder Solar S.A. de C.V.



Pastoreo en franjas:

Los animales se pueden pastorear controlándolos con cercos de un solo alambre, con malla eléctrica portátil o con sistemas de dos y tres carretes de cordón sintético y energizadores potentes (30,31).

El equipo necesario para llevar a cabo el pastoreo en franjas, es el siguiente:

A Cerco eléctrico de un solo hilo, también se le conoce como la cerca que "camina", construida de materiales no corrosivos y livianos, se utiliza en terrenos planos. El material para su construcción se menciona a continuación:

1. Postes rodantes "tumblewheel", su diseño consta de un centro circular, con 6 patas, de las cuales, las superiores se mantienen electrificadas, más no así las dos patas que mantienen contacto con el suelo, lo cual le da la característica de fácil movilidad.

2.- Cinta sintética, de 5 hebras y de colores llamativos, para una mejor visibilidad.

3.- Cordón sintético de 6 hebras de acero inoxidable, que conducen eficientemente los pulsos eléctricos. (No es recomendable para distancias mayores de 600 m, pues la energía del pulso podría decaer, dando un control inadecuado de los animales).

4.- Energizador, alimentado con batería de 6, 9 ó 12 voltios, indistintamente.

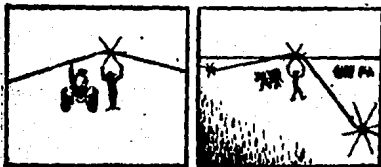
Las especificaciones de salida son las siguientes:

Vegetación/ carga en el cerco	ohms (resistencia)	kilovoltios mantenidos.
Ninguna	50,000	5.4 a 6.0
Mediana	500	1.0 a 1.4

Los energizadores de conexión a la red eléctrica (220 ó 120 voltios) funcionan a un pulso por segundo, con una duración de 300 millonésimas de segundo.

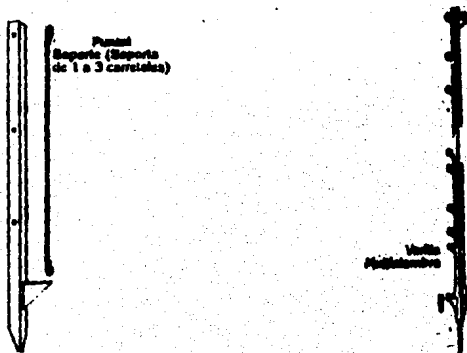
Ohms es una medida de resistencia. Cero ohms equivale a corto circuito total. Las especificaciones de salida de energía pueden variar de acuerdo al voltaje de alimentación, tolerancia de los componentes, temperatura y a características de cada lugar (30,31).

Figura 73 Cerca con postes rodantes, se ejemplifica como un operador levanta verticalmente el poste rodante de las dos patas no electrificadas, y se puede hacer cruzar por debajo del poste al ganado y a la maquinaria, sin tener que desconectar el energizador.



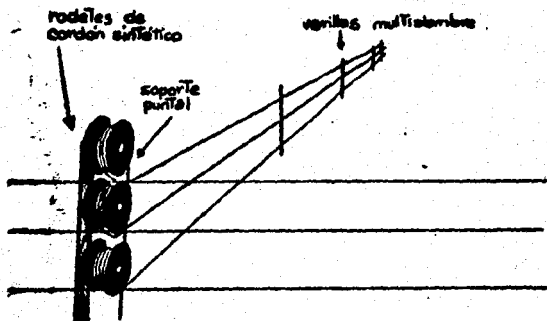
Cerca eléctrica, se puede electrificar con distintos tipos de energizadores, los hay operados con pilas secas u operados a batería. Este cerco requiere de 1 a 3 carretes de cordón sintético, un soporte puntal que sostiene los carretes de cordón sintético y varillas multialambre que dirigen las líneas del cordón sintético.

Figura 74 a) Soporte puntal y b) Varilla multialambre



c) Cerco eléctrico donde se aprecian los rodetes de cordón sintético, el soporte puntal, las varillas multialambre y el energizador. Este último puede ser el energizador operado a batería, útil para cercos de 1 hasta 15 km, con una batería de 12 voltios y con las siguientes especificaciones de salida:

Vegetación/ carga en el cerco	ohms (resistencia)	kilovoltios mantenidos.
Ninguna	50,000	6.4 a 7.0
Mediana	500	4.0
Pasada	100	1.3



Operado a batería (12V)

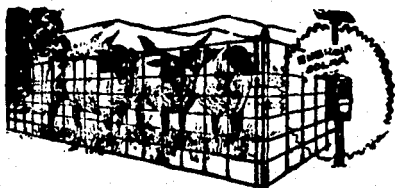


Especificaciones de salida

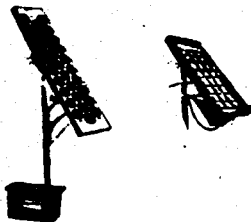
Vegetación/ Carga en el cerco	Ohms (Resistencia)	Kilovoltios (Mantenidos)
Ninguna	50,000	6.4 a 7.0
Mediana	500	4.0
Pasada	100	1.3

Máxima energía de pulso: 0.9 Joules

Figura 75 a) Cerco eléctrico que utiliza energizadores a energía solar, su uso permite la no dependencia de energía eléctrica, es portátil y efectivo (25,31).



b) Energizador a energía solar (30,31).



Apropiado para zonas donde no se dispone de energía eléctrica, no requiere luz solar directa para cargar, pero a mayor intensidad de luz es mayor el régimen de carga, hasta 2.5 amp. máximo. La batería por energizar, de 12 voltios, debe ser de buena calidad

A continuación se mencionan las características de un energizador que utiliza energía solar:

Consumo (vatios)	Niveles de Sol		
	Bajo 2.5	Medio 4.0	Alto 6.0
Especificaciones de salida:			
Vegetación/ carga en el cerco	ohms (resistencia)	kilovoltios mantenidos.	
Ninguna	50,000	5.5	7.5
Mediana	500	4.0	5.6
Pesada	100	1.7	2.6
Máxima energía de pulso (joules)		2.0	4.9
Distancia a electrificar máxima (en kms).		20	40

(30,31)

Con los cercos eléctricos y el sistema de pastoreo en franjas, es fácil racionar adecuadamente los pastos y cultivos, de acuerdo a la cantidad de forraje disponible y al crecimiento esperado a futuro, esto permite alimentar mayor cantidad de animales sin necesidad de mantener una reserva de alimentos conservados. Los excedentes de pasto en los periodos de rápido crecimiento pueden ser ensilados o henificados para racionarlos durante los periodos de crecimiento lento de los pastos (30,31).

ESPACIO REQUERIDO POR OVINO EN LAS CONSTRUCCIONES Y EQUIPO

Clase de animal	Area de piso por animal (m ²)	Altura al techo (m)	Area en piso con rejilla	Altura al techo
Oveja vacía (8,9,10,15,24,40,47,49,52,70,71)	1 - 1.6	2.5-3m (8,9,24,40,47,52,70)	0.8 - 1 (8,24,49,71)	2.5-3m (8,24,49,71)
Oveja gestante y con cría	1 - 2	2.5-3 (9,24,40,47)	1.4 - 1.8 (8,49)	2.5-3m (8,49).
	(8,9,10,24,40,47,52)	(9,24)	- (8)	2.5-3m (8,49).
Cordero (9,10,15,24,40,47,49,52,71)	0.56-0.9	2.5-3 (9,10,40,47)	0.46 - 0.65 (9,10,40,47)	2.5-3m (8,49,71).

Clase de animal	Area por animal en sobreadero (m ²)	altura al techo (m)
Oveja vacía	0.93 - 1.86	2.5 - 3 (1,24,40,49).
Oveja con cría	1.33 - 2	2.5 - 3 (24,40).
Carnero	1.4 - 2	2.5 - 3 (24,40,49).
Cordero	0.55 - 1	2.5 - 3 (24,40).

Clase de animal	Espacio por ovino en comedero lineal	altura a la garganta	Espacio en comedero
Oveja vacía y oveja gestante	30 - 45 cm	30 - 38 cm (8,40,47,49,52,70)	15 - 24 cm (24).
Carnero	30 - 50 cm	30 - 38 cm (8,47)	20 - 25 cm (47).
Cordero	25 - 30 cm	25 - 33 cm (10,49)	10 cm (24,40).

RECOMENDACIONES

- 1.- Es importante establecer perfectamente los objetivos que busca una explotación ovina, para así realizar una planeación adecuada, tanto de las instalaciones y equipo necesarios, como de las actividades de manejo, sanidad, alimentación y mercadeo. Dicha planeación debe contemplar el aspecto económico ya que si en "papel" resulta mayor la inversión requerida que las ganancias esperadas, no es conveniente llevar a cabo la operación.
- 2.- Dentro de los objetivos queda implícita la raza que se desee criar y aunque exista una gran variedad de ellas, el más alto porcentaje de ovinos en nuestro país es criollo, y al igual que las razas puras, tiene necesidades a satisfacer, para que logre expresar toda la producción potencial que de él se espera. Por lo tanto es importante contar con las instalaciones y el equipo adecuados para la raza a elegir, y no tratar de acoplar ésta, a las ya existentes. De la misma manera, si apenas estamos en la etapa de planeación, deben satisfacerse los requerimientos de espacio, nutricionales, de manejo y de tipo de instalaciones para la raza escogida.
- 3.- Las instalaciones y equipo, como elementos prácticos en una explotación, no forzosamente tienen que ser costosos, ya que lo sofisticado y caro no es análogo de útil, por lo que debe tenerse iniciativa e ingenio para lograr economía, además de funcionalidad, durabilidad, flexibilidad y fácil expansión.
- 4.- Es fundamental utilizar el material de construcción más abundante en la región, y adaptar lo ya existente para reducir la inversión inicial.
- 5.- El uso de instalaciones y equipo debidamente construidos y ubicados, facilitan el control de las condiciones de temperatura, humedad y ventilación, con lo cual se logra una mayor eficiencia, ya que los ovinos producen mejor y consumen menos alimento cuando

se crían bajo condiciones medio-ambientales propicias, según lo necesiten.

- 6.- Las instalaciones y el equipo per se, no van a solucionar todos los problemas relacionados con la productividad de una explotación, deben ir acompañadas de un manejo, alimentación, sanidad y mercadeo eficientes, para así alcanzar los objetivos propuestos.
- 7.- El mantenimiento y actualización de las instalaciones ayuda a su conservación, mejora el aspecto de la explotación y puede ayudar a la comercialización de sus productos
- 8.- Dada la situación económica por la que atraviesa nuestro país, el uso o construcción de instalaciones en uso comunitario, es una alternativa para productores de escasos recursos.
- 9.- Es pertinente aclarar que el presente manual es una guía para aportar ideas al productor y al zootecnista; debe aplicarse y adaptarse según los objetivos y necesidades particulares.

LITERATURA CITADA

1. ACKER, D.: Zootecnia e Industria Ganadera. Diana. México, 1977.
2. AGUILAR, V.A., Y COL.: Administración Agropecuaria. 3a.ed. Limusa. México, 1982.
3. A.M.D.E.O., A.C.: Análisis de la problemática en la producción de ovinos. Convención Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas. México, 1987. (En Prensa).
4. AREHART, L.A., LEWIS J.M., HINDS F.C. AND MANSFIELD. M.E.: Space allowance for lactating ewes confined to slotted floors when penned with single or twin lambs. J. Anim. Sci.,34:180-182 (1972).
5. ASPLUND, J.M., AND MTUKUSO, A.P.: Intermittent feeding and watering of sheep. The Shepherd, 31:27 (1986).
6. BAKER, F.H.: Sheep and Goat Handbook. Westview Press Inc. U.S.A., 1983.
7. BERRY W., L.: High quality wool means high profits. The Shepherd,29:10-12.(1984).
8. BLOUNT, W.F.: Zootecnia Intensiva. Acribia. España, 1970.
9. BOBILEV, F.I., POTOKIN, V.P., Y COL.: Ganadería. Mir Moscú. U.R.S.S. 1979.
10. BRADBURY, M.: The Shepherd's Guidebook. Rodale Press. U.S.A. 1977.
11. BROWN, G.L.: Hinged wire gate. The Shepherd, 1:19. (1986).
12. BYWATER, T.L.: Cria, Explotación y Enfermedades de las ovejas. Acribia. España, 1970.
13. CADWALLADER, T. Raising a 200% lamb crop. The Shepherd, 30:14-17.(1985).
14. CADWALLADER, T.K., AND POPE, A.L.: Can we have a low-labor, low-grain sheep operation?. The Shepherd, 31:32-34.(1986).

15. CANADA PLAN SERVICE.: Sheep Production and Marketing. Department of Canadian Agriculture. Canada, [S.I.], (19867).
16. COOLINS, S., AND JOHNSON, R.F.: Profitable Sheep. The Macmillan Company. U.S.A., 1956.
17. COOPER, M:McG., AND THOMAS, R.J.: Profitable Sheep Farming. 4th. ed. Farming Press L.T.D. Great Britain, 1979.
18. CHURCH, D.C.y POND, W.G.: Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. Limusa. México, 1987.
19. DE ALBA, J.: Tecnología del Cerco Ganadero. Asociación Mexicana de Producción Animal. México, 1979.
20. DEVENDRA, C., Y McLEROY, G.B.: Producción de Cabras y Ovejas en los Trópicos. El Manual Moderno. México, 1982.
21. DOWNING, E.: Keeping Sheep. Garding Farming Series. Great Britain, 1979.
22. ELECTRONET.: How to choose the simplest, most dependable, least expensive fence for your job. The Shepherd, 32:21-23. (1987).
23. ENGSTROM, D. F.: Mineral supplementation for sheep. The Shepherd, 31:12. (1986).
24. ENSMINGER, M.E.: Sheep and Wool Science. 4th. ed. The Interstate Danville, Illinois Printers and Publishers, Inc. U.S.A., 1970.
25. FARM BUILDING INFORMATION CENTER.: Sheep handling facilities. The Shepherd, 31:7. (1986).
26. FIELDS, J.: The lamb adoption crate. The Shepherd, 25:14-15 (1980).
27. FLEXINET,: Fencing with sun-power. The Shepherd, 25:12. (1980).
28. FLORES CASTRO, R.: Centro de demostración, capacitación y servicios para la producción de lana. Bol. Inf. F.I.R.A., 15: 5-36 (1983).
29. FLORES MENENDEZ, J.A.: Bromatología Animal. 2a. ed. Limusa. México. 1982.

30. GALLAGHER SNELL INC.: Sistema de cercos eléctricos temporales de alto poder. Gallagher Snell Inc. Texas, U.S.A. 1989. (Hojas plegables).
31. GALLAGHER SNELL INC.: Sistema de cercos permanentes de alto poder. Gallagher Snell Inc. Texas, U.S.A. 1989. (Hojas plegables).
32. GARCIA AGUILAR, H.: Centro de demostración, capacitación y servicios para la producción de lana de calidad, en el municipio de Jilotepec, Méx. Bol. Inf. F.I.R.A., 13:6-21(1982).
33. GONYOU, H.: The cubicle lambing system. The Shepherd, 29:16-17 (1984).
34. GORRIL, A.B.: Electric fences for sheep. The Shepherd, 25:12-13. (1980).
35. GROMMERS, F.J., CHRISTISON, G.I., AND CURTIS, S.E.: Estimating animal-floor contact areas. J.Anim. Sci., 30: 552-555.(1970).
36. GROVERMAN, F.: Practical tips for the lambing barn. The Shepherd, 27: 8-9. (1982).
37. GROVERMAN, F.: Practical tips for the lambing barn. The Shepherd, 32: 16-17.(1987).
38. HOGUE, D.E.: Some comments on starting a sheep enterprise in New York en 1986. The Shepherd, 31:20-21.(1986).
39. HOGUE, D. E.: Feeding lambs rapid efficient gains. The Shepherd, 31:20.(1986).
40. JUERGENSON, E.M.: Approved Practices in Sheep Production. 2a.th ed The Interstate. U.S.A. 1963.
41. KRIEG, K.: Lamb watering trials. The Shepherd, 31:26-27. (1986).
42. KOESLAG, J.H.: Ovinos. Trillas. México, 1983.
43. LEROY, A.M.: Cria Racional del Ganado. Zootecnia General. 3a. ed. Ediciones G.E.A. Barcelona. 1974.
44. LUCAS TRON, J.: Contribución para el Desarrollo de un Programa de Fomento Ovino en el Ejido de Santa María. U.N.A.M. México, D.F. 1976.
45. LYNCH, E: Tube-Feeding weak lambs. The Shepherd, 31:24.(1986).

46. MASON, S.: Weaning. The Shepherd, 30: 10. (1985).
47. MATA LLANA VENTURA, S.: Alojamiento para el Ganado. 2a. ed. Salvat Editores. 1959.
48. MENHENNETT, A.: Hammock-style sheep cradle on wheels. The Shepherd, 23:13. (1978).
49. MIDWEST PLAN SERVICE.: Sheep Housing and Equipment Sheephanbook. 2a. ed. Extension Agricultural Engineer. U.S.A. 1974.
50. MILLS, G.: Practical Sheep Dairing. The Care and Milking of the Dairy Ewe. Thorsons Publishers limited. Great Britain, 1982.
51. MORENO CHAN, R.: Estado actual y perspectivas de la producción ovina en México. Vet. Mex. 7: (1976).
52. OWEN, J.B.: Sheep Production. Bailliere Tindal, London, 1976.
53. PETERSEN, J. B.: Lamb ewe grafter stanchion. The Shepherd, 29:8-9. (1984).
54. PETERSEN, J. B.: Lamb-ewe grafter stanchion. The Shepherd, 30:20-21. (1985).
55. PETERSEN, J. B.: Ventilation systems for Sheep Barns. The Shepherd, 31:42 (1986).
56. POPE, A. L.: The importance of mineral nutrition. The Shepherd, 31:16-18. (1986).
57. PORTER, G.: Electric fences. The Shepherd, 28:5. (1983).
58. RIOS REYES, R.: Situación Actual de la Ovinocultura y Caprinocultura en México. México Borrego. Año 5.No.19: 10-11 (1987).
59. SALDANA ALARCON, R.: Contribución al Estudio de la Historia Económica de la Ganadería Ovina en México. Tesis de Licenciatura. I.P.N. México, 1978.
60. SANCHEZ DURON, A.: Tecnificación de la Ganadería Mexicana. Limusa. México, 1984.
61. SANTOS I. ARBIZA AGUIRRE.: Producción de Caprinos AGI EDITOR, S.A. México, 1986
62. S.A.R.H.: Estadística Pecuaria Nacional 1972-1983. Dirección de Economía Agrícola. 1988.

63. SCOTT GEORGE E.: The Sheepman's Production Handbook. 2a.ed. Sheep Industry Development Program. U.S.A. 1981.
64. S.E.P.: Guía de Planeación y Control de las Actividades Pecuarias. Fondo de Cultura Económica, México, 1980.
65. SHIMADA, A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. México, 1983.
66. SHIMADA, A.: Necesidades de Fósforo en Ganado Bovino. Primer Simposio "El Fósforo en la Nutrición Animal" México. 1988. 37-40p. U.N.A.M., México, (1988).
67. SHIMADA, A.S., RODRIGUEZ, G.F. y CUARON, J.A.: Engorda de Ganado Bovino en Corrales. Consultores en Producción Animal, México, 1986.
68. SIMMONS, P.: Raising Sheep the Modern Way. 9a. ed. Garden Way Publishing, U.S.A. 1981.
69. SHIPPER, C.: Why do baby lambs die? How much of the cause is you? The Shepherd, 25:17-18. (1980).
70. SLEBACH, DIEZ C.: Explotación Intensiva de Ganado Ovino para Abasto. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M., México, 1973.
71. SPEEDY, A.W.: Producción Ovina. La ciencia puesta en práctica, CECSA. México, 1986.
72. SPELMAN, C.B. AND THOMAS, R.J.: Profitable Sheep. The Macmillan Company. New York. 1956.
73. STOOKEY, M.J.: Setting yourself up for feeding lambs. The Shepherd, 31:8-10. (1986).
74. THEDFORD, T.R.: Take care of that ewe and she will take care of you. The Shepherd, 30:10-12. (1985).
75. VELASCO DAIÁZ, A.: Proyecto para la creación de un Centro de Producción Ovina de Pié de Cria. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M., México, D.F. 1979.
76. WICKERSHAM, T. Sheep flock management calendar. The Shepherd, 30:23. (1985).
77. WICKERSHAM, T.: Diagnosing pregnancy in ewes. The Shepherd, 31:18-19. (1986).
78. WOLFF, P., BUTLER, P. AND WESTING, CH.D.: Experiences of three producers with sheep confinement systems. Sheep Breeder and Sheepman. :172,174-190. (1983).