FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



INSTALACIONES Y EQUIPO EN EL TRÓPICO (CONSIDERACIONES EN SU PLANEACIÓN Y UTILIZACIÓN EN ALGUNAS PRÁCTICAS DE MANEJO)¹



José de Lucas Tron² 2010

¹ El material escrito, así como las fotos pueden ser usadas siempre y cuando sea citada esta fuente, ya que son propiedad del autor o de los técnicos en que aparece su nombre.

² MVZ, MC, Dr. Profesor investigador en pequeños rumiantes del postgrado de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM. Cubículo 15, Campo 4 Edo. De Méx. México. Tel. 56231835; Correo tronj@servidor.unam.mx

INSTALACIONES Y EQUIPO EN EL TRÓPICO (CONSIDERACIONES EN SU PLANEACIÓN Y UTILIZACIÓN EN ALGUNAS PRÁCTICAS DE MANEJO 3

José De Lucas Tron

I. Introducción

Es innegable que en pocos años, la ovinocultura en México ha sufrido cambios importantes motivados por muchos factores, mención especial es el proceso que se viene dando en el trópico mexicano, el cual está jugando un papel clave, no solo porque representa el 25% del territorio nacional (Jorge de Alba), sino porque ha dejado de ser de poco impacto a nivel nacional y hoy se le ve como una importante opción de producción de esta especie.

La ovinocultura en América después de una etapa de crisis derivada de los bajos precios de la lana, ha tenido un importante repunte debido a la demanda de carne a nivel mundial y a la búsqueda de la llamada carne orgánica, la cual ha hecho que países como Uruguay empiece a abastecer el mercado europeo. Es claro entonces, que la demanda está empujando el precio y este a su vez está estimulando la actividad, debido al atractivo económico, de los altos precios de venta de todos los productos que se derivan de esta especie, dígase la carne, la producción de queso a partir de leche o la cada vez mayor demanda de pie de cría, incitando a que mucha gente que busca iniciar un negocio o los que ya tienen algún tiempo en la producción realicen una serie de inversiones que en teoría deben ser rápidamente recuperadas y generen los ingresos que esperan. Sin embargo, al menos en México, lo que se observa cada vez con mayor frecuencia, es que este entusiasmo no va acompañado de decisiones técnicas acertadas, lo que se traduce en ineficiencias productivas, en bajas o nulas ganancias e incluso abandono de la actividad.

Parte del problema es, que aunque aparentemente hay un mayor conocimiento sobre la producción ovina, hay dos aspectos que siguen sin cambiar, porque hay la firme creencia de que en ellos se sustenta el éxito de las explotaciones, y son los referidos a las instalaciones y al aspecto racial, colocándolos muchas veces por encima de otros considerablemente más importantes como el manejo de la alimentación o la reproducción por citar solo dos que están directamente involucrados en la producción. De ahí que para los productores -instalaciones y raza- siguen siendo sus prioridades. Esta apreciación o preocupación del productor, lleva a que en su afán de brindarles una supuesta comodidad a los animales cometa errores muy serios y costosos, con resultados poco funcionales e incluso que atentan contra la salud y productividad del animal.

³ El presente escrito tiene como base el libro que está en edición del autor.

El tema de las instalaciones enfrenta serios problemas, uno de ellos es que no existe en la literatura, material actualizado y por ello es frecuente encontrar por ejemplo diseños de comederos muy viejos que se siguen recomendando en publicaciones relativamente recientes y que son ineficientes. El otro gran problema es que al menos en México ni siquiera existe información generada en el país, ya no se diga acorde a las razas, climas o los diferentes sistemas existentes. Esto lleva frecuentemente a la improvisación o a copiar modelos de otras condiciones climáticas o especies diferentes, a veces ni siquiera similares, de tal forma que no es raro encontrar adaptaciones o copias de instalaciones usadas en cerdos o aves, incluso de climas templados. Un ejemplo son las fotos 1 a y b, que muestra unas instalaciones usadas en cerdos a las que se les metieron ovinos.

Fotos 1 a y b. Zahúrdas convertidas en corrales para ovinos en el trópico





Otros problemas que se presentan en la construcción de instalaciones y no menos graves, es que suelen ser costosas, complejas y desgraciadamente poco operantes, si a esto se agrega el tamaño reducido de la mayoría de los rebaños en el país, resulta que no pueden justificarse fácilmente. No obstante lo anterior, es frecuente que cuando se está por iniciar una explotación, lo primero que se plantea el productor es poner una serie de construcciones, que al no ser valoradas y diseñadas adecuadamente, resultan por lo general de baja utilidad, con costos tales que no permiten una buena rentabilidad del establecimiento por varios años y que además corregir o modificarlas puede ser tan o más costoso, por lo que los errores en las instalaciones se mantienen y se exponen por años.

El tema y la preocupación por las instalaciones, contrario a lo que se pudiera pensar no es nuevo, hay evidencias de maquetas egipcias de establos que datan de hace 4000 años, o como se puede apreciar en el siguiente texto tomado (sic) del Libro de los Secretos de la Agricultura, Casa de Campo y Pastoril; de Fray Miguel Agustín del año 1717, ya había recomendaciones de cómo tenía que ser el cortijo donde se encerraban los ovinos

El cortijo sembrareis de arena, y que sea en pendiente, para agotar los meados y debe ser situado de la parte de Medio - Dia; por que estos animales, aunque sean bien vestidos, sienten en extremo el frio, y el calor; y por eso conviene muchissimo hacerles el cortijo ancho, baxo y algo largo y el pesebre que esté un palmo y medio alzado de tierra, y hareis buenas rastilladas, y cercas, que los carneros no puedan passar á las ovejas, y corderitos, ni menos á las enfermas.

Fray Miguel Agustín, 1717.

Hoy, con las facilidades en la obtención de información, las decisiones sobre instalaciones y equipo en las explotaciones deberían ser tomadas con mayor responsabilidad y cuidado. En otros países son objeto de estudio en las universidades, básicamente por dos razones, la primera por la preocupación de sus efectos en la producción y la segunda, incluso para algunos países más importante, es la que se refiere al bienestar animal, de tal forma que son considerados los diversos aspectos relacionados a la fisiología o las conductas de tipo etológico, de estas y otras informaciones se derivan, los diseños, tipo de materiales y otros aspectos, que permitan alcanzar el objetivo y funcionalidad de la instalación deseada. Por ejemplo los animales circulan mejor hacia lugares donde hay luz o se mueven con mayor facilidad en lugares donde no hay esquinas.

Un principio inobjetable, es que las instalaciones y/o el equipo deben dar bienestar al animal y al hombre, en aspectos de producción, económicos, de trabajo y otros. De acuerdo a lo anterior, puede ser muy aventurado dar recomendaciones generales, cada explotación tiene necesidades, objetivos y recursos diferentes, por eso es que antes de decidir la construcción de ciertas o todas las instalaciones en la explotación, el productor o el técnico deberían responderse algunos cuestionamientos básicos como:

- 1. ¿Cuál es su objetivo?
- 2. ¿Qué tan necesarias son? Por ejemplo, áreas de parición (parideras) en un sistema de parición anual contra uno de parición intensiva.
- 3. ¿Son para resolver un problema inmediato? o ¿están contempladas en un plan general de crecimiento y funcionalidad de la explotación?
- 4. ¿El costo justifica el beneficio esperado de ellas en términos de producción, salud y bienestar del animal?
- 5. ¿Sobre qué bases o qué análisis se van hacer? Es decir ¿se conoce cuáles son las operaciones que se realizan o realizarán a lo largo de año?
- 6. ¿Quién las va a diseñar?
- 7. Cuando se decide construir alguna o algunas de ellas ¿están acordes con las necesidades y operación de la explotación?
- 8. ¿Los materiales con los que se piensa construir son los adecuados?

- 9. ¿Se consideró alguna base de ingeniería para su diseño y construcción?
- 10. ¿Están en armonía con las demás instalaciones y el funcionamiento de la explotación?
- 11. ¿Permitirán facilidades de manejo adecuadas?
- 12. ¿No le generarán estrés o lesiones al animal?

De la respuesta a estos cuestionamientos y las necesidades propias de la explotación, se debe desprender cuáles son las instalaciones que se requieren, así como las especificaciones de construcción y funcionalidad, hay que insistir en que la **decisión** que se tome implica una gran responsabilidad para el productor o el técnico. En otros países, es tan importante la decisión de una instalación, que los productores la planean por mucho tiempo de tal forma que una vez que se haga, su funcionalidad sea por muchos años. No es raro ver por ejemplo en Europa establos o albergues de decenas de años.

Es por esto, que el objetivo fundamental del presente escrito es mencionar una serie de consideraciones sobre planeación, que ayuden en la toma de decisiones para la construcción de alguna o algunas instalaciones o bien optar por el equipo adecuado o necesario para el buen funcionamiento de la explotación.

Es necesario aclarar que el tema de instalaciones y equipo es muy extenso, por ello es imposible abarcarlo en un texto como este que su objetivo es introductorio y por ello no se puede entrar en detalles y mucho menos en la descripción puntual de instalaciones o de particularidades de las mismas.

II. Definición de conceptos

Como primer aspecto, es necesario definir dos conceptos que serán muy utilizados a lo largo del presente escrito, y que a menudo se suelen confundir entre técnicos y productores y que son:

- a) Instalación. Es toda construcción que tiene entre otras características, que está fija, es decir, que su cambio en un momento dado requiere de destruirla; otra que su vida media se calcula en varios años, usualmente (aunque no necesariamente) en más de 10; una más, es que su costo suele ser elevado, por que requiere entre otros de trabajo de ingeniería, mano de obra y materiales como cemento, tabique, varillas y otros. Un ejemplo muy claro puede ser un comedero fijo como el que se aprecia en la foto 2.
- b) Equipo. Es todo aquel elemento o mobiliario que puede substituir, complementar, o contribuir al funcionamiento sea de las instalaciones o al manejo y/o prácticas que se realizan con los animales. Sus principales características son: que es movible, ligero de peso o con pesos que

permiten su movimiento, su vida media calculada es menor, pueden ser versátiles en su uso y su costo es mucho menor que el de una instalación. Un ejemplo puede ser un comedero portátil como el que se aprecia en la foto 3.

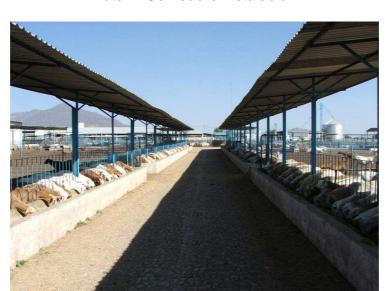


Foto 2. Comedero instalación





III. Las instalaciones y el equipo en el contexto de los sistemas

Las instalaciones y el equipo son parte de los distintos componentes que constituyen a los sistemas de producción, sus objetivos fundamentales son los de facilitar el manejo general de la explotación, así como brindar protección y

salud a los animales, por lo que en ocasiones pueden ser indispensables. Las instalaciones en general, guardan una íntima relación con el sistema de producción empleado, así como también con la eficiencia de la producción o aspectos económicos entre otros.

Muchas veces diversos factores como son el clima, la topografía, la densidad de población humana, los aspectos culturales, políticos, económicos, etcétera, determinan características de los sistemas de producción de un país o región y a su vez influyen sobre el tipo y componentes de las instalaciones, así como el grado de tecnología empleada. Por ejemplo en el trópico húmedo, los albergues de encierro al menos la parte techada suelen estar separados del suelo para permitir un ambiente más seco durante las horas que los animales permanecen en él. Las fotos 4 a y b muestran dos ejemplos de este tipo de instalaciones, una en Veracruz, México y otra en Colombia.



Fotos 4 a y b. Albergues elevados donde llueve mucho

La cantidad y complejidad de las instalaciones van en relación al tipo de sistemas. Por ejemplo, en los pastorales son pocas, en general sencillas y relativamente económicas, caso de los cercos. Mientras en los estabulados en general son muchas, complejas y caras; por ejemplo una sala de ordeña. Hay también algunas instalaciones que son afines a varios sistemas sean pastorales o estabulados, por las funciones que desempeñan; por ejemplo un corral de manejo.

IV. Planeación

Un axioma para cualquier persona que decida emprender la construcción de instalaciones para sus animales debe ser:

Planear antes de construir

Para poder planear hay al menos tres prioridades o aspectos importantes que deben estar en la mente del técnico y por lo tanto prevalecer en todo lo que se quiera o desee hacer y que son;

a) Facilitar la labor del hombre, sobre todo en aquellas actividades que lo marginan a trabajos pesados, difíciles y rutinarios. Una buena recomendación es que el diseñador de las instalaciones piense que será él, el que realizará los trabajos a desarrollar con los animales o dentro del predio, esto lo llevará a tratar de que sea con menor esfuerzo y en forma rápida y eficiente.

En las fotos 5 y 6 se muestran claramente dos ejemplos referentes a la limpieza de los corrales, en la primera (foto 5) se observa a varios trabajadores limpiando un corral con bieldos o palas y despegando con dificultad el excremento. En la segunda (foto 6) se observa cómo con un tractor con una escrepa se realiza la misma limpieza pero más rápidamente, con eficiencia y sin que represente una labor pesada para el trabajador.

b) Proporcionarle confort (bienestar, comodidad y seguridad) a los animales. El corral que se muestra en la foto 7, por ejemplo, no cubre los requisitos de bienestar, ya que el área donde se supone debe estar seco para que los animales estén cómodos, al estar los techos rotos y el corral en una parte baja y mal drenado, hace que el lugar esté húmedo y lleno de lodo.

Foto 5. Personal utilizado ineficientemente y realizando una labor ardua, debido al mal diseño de las instalaciones

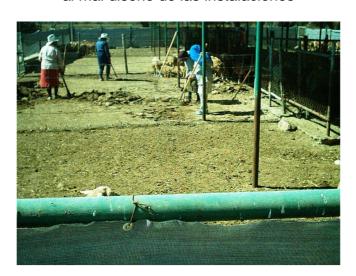


Foto 6. Empleo de equipo adecuadamente para limpiar los corrales, lo que facilita el trabajo y lo hace más rápido y amable.



c) De las dos anteriores se desprende que si los animales se encuentran cómodos o están confortables y los trabadores realizan su labor con agrado y manejan con gentileza el ganado, la producción se debe ver mejorada. Hay evidencias que animales sometidos a estrés, responden con menor eficiencia, por ejemplo con una baja en la tasa reproductiva debido a pérdidas embrionarias si es después del empadre, o con menores ganancias de peso si están en corrales de engorda o menor resistencia a enfermedades. Las causas de estrés son muy diversas, pueden ir desde sobre población, aislamiento, ataques de perros, malas instalaciones o manejo agresivo por parte de los encargados.

Foto 7. Corral en una parte baja, con techo de láminas de cartón lleno de agujeros, lo que impide que el área de descanso y protección no esté seca y sí húmeda y con lodo



4.1 Aspectos generales de la planeación

La planeación es la base del buen funcionamiento futuro de cualquier explotación y requiere tomar en consideración una serie de elementos antes de tomar una decisión con respecto a las instalaciones a construir. Hay dos tipos de planeación, una particular y <u>una general</u>, ésta última la da el entorno global de la región acompañada de otros aspectos entre los que destacan:

- a) **Tipo de producción.** Los grandes rubros en los ovinos son la lana, la carne, las pieles, la leche o bien una combinación de estas, en general doble propósito. Para el trópico el producto por excelencia es la carne, a través de corderos para abasto, para ello se pueden requerir ciertas instalaciones específicas como son los corrales de engorda.
- b) El sistema que va a ser empleado. Esto en forma simplificada si son extensivos, estabulados o mixtos. Para ejemplificar la influencia de este elemento podemos señalar la necesidad de los cercos en el sistema extensivo pastoral, los corrales de engorda en el estabulado intensivo de producción de carne y los albergues en el sistema mixto.
- c) Las ventajas o limitaciones particulares de cada lugar. Como son: el mercadeo de los productos que se van a producir, los aspectos de tipo cultural, político, económico, etcétera. Por ejemplo entre los productores del estado mexicano de Veracruz, la costumbre es tener a los animales en albergues en los que el piso está separado del suelo aproximadamente un metro, de ahí que no les gusta e incluso no aceptan una nueva instalación si no tiene esta característica.
- d) La ecología de la zona (clima, vegetación, topografía, suelo, etcétera). El clima influye por ejemplo en el tipo de construcciones, en los materiales a emplear, en la orientación de las mismas, en su ventilación, etcétera. La topografía influye por ejemplo en la instalación de toda la unidad o de los cercos, o del drenaje, etcétera. Respecto al clima el trópico en particular en México tiene dos variantes importantes el seco característico de Campeche o la península de Yucatán y buena parte del la costa del pacífico o el húmedo característico de Tabasco o zonas de Veracruz. Además otras características locales como el tipo de suelos suelen ser importantes por ejemplo en buena parte de la península de Yucatán los suelos tipo litosol suelen tener buen drenaje.

De los aspectos anteriores, es recomendable que el técnico se informe previamente de las características anteriores y no llegue a preguntar al productor cosas que pueden parecer o ser obvias.

4.2 Aspectos particulares de Planeación

La <u>planeación particular</u> es la que se realiza *in situ*, es decir en el predio donde se ubica o ubicará la explotación e implica dos decisiones importantes, la primera es o puede ser dónde se van a colocar todas las instalaciones que se determinen y la segunda las particularidades de cada instalación elegida. Por ejemplo, en la foto 8, se muestran unas instalaciones colocadas en una zona baja que pueden sufrir inundaciones si no dispone de un buen drenaje, mientras que en la foto 9, se aprecian unas instalaciones en una loma, lo cual además de evitar el problema anterior, ha considerado el hecho de que de acuerdo a uno de los comportamientos de los ovinos se sabe que estos circulan mejor cuando van hacia arriba. Es además importante considerar en los aspectos particulares aquellas actividades de manejo que se realizarán en la explotación según sea el caso (ordeña, desparasitación, destete, identificación, etcétera).

Foto 7. Instalaciones colocadas en una parte baja del predio, obsérvese como está rodeada de lomas



Foto 8. Instalaciones colocadas en una loma, evitan mal drenaje y facilitan el tránsito de los animales hacia ella.



La planeación particular debe contemplar tres aspectos fundamentales que se describen a continuación y que han sido combinadas con algunas recomendaciones del manual *Sheep Handbook Housing and Equipment* (1974).

4.2.1. Buscar la eficiencia animal

La eficiencia animal se refiere a considerar las cantidades, necesidades y características de los animales con los que se va ha trabajar, estos son de los primeros aspectos a tomar en cuenta en la planeación, de ahí que es importante contemplar algunos de los siguientes puntos:

- Cuál es el tamaño de la operación, considerando por ejemplo el número de animales no solo los existentes (si es el caso), sino los que se planea tener y alojar en la explotación cuando esté a su máxima capacidad.
- Considerar si se van a manejar diferentes edades, estados fisiológicos, sexos, niveles productivos (por ejemplo en leche o grupos en engorda), intensividad de la producción (por ejemplo partos acelerados contra anuales), etcétera.

Este tipo de planeación a futuro permite en un momento dado no tener que hacer agregados no funcionales o no acordes con las demás instalaciones (chipotes) o generar sobrepoblación. Por ejemplo en la foto 10, se muestran además de otros defectos de este albergue como es el techo bajo, la puerta pequeña por donde pasan los animales lo que debe lesionarlos al salir o entrar, las paredes costosas de piedra o tabicón, se observa un enorme hacinamiento, lo cual puede predisponer a estrés y éste a enfermedades como son neumonías.

4.2.2. Buscar la eficiencia ecológica

Si bien los aspectos de clima son peculiares de acuerdo a cada región, se debe cuidar lo referente al microclima donde se encuentre la explotación. Con relación a lo correspondiente al trópico hay algunas providencias que pueden ser consideradas, tal es el caso de la temperatura que suele ser alta a lo largo del año y esto lleva a la toma de algunas decisiones respecto a sombras o sistemas de ventilación. Desgraciadamente otros aspectos como lluvia, vientos, etcétera, son muy variables no solo entre Estados sino entre regiones y eso obliga a que las decisiones se combinen con las concernientes a las de temperatura. De ahí que es importante considerar entre otros puntos:

- Cual será la orientación del conjunto y/o posible de cada instalación y a partir de ahí buscar y proponer la mejor ubicación de las construcciones.
- Cuáles serán los sistemas de alojamiento, para el trópico debido al calor, los sistemas de ventilación pueden ser muy importantes, lo mismo que para zonas de mucha lluvia o albergues con solar.

- Cuáles son los requerimientos de materiales y opciones de los mismos u otros de tipo zonal.
- Control del medio ambiente, aislantes, ventilación, barreras para el viento, sombras, etcétera.
- Fuentes de agua, drenaje o luz o facilidades para su ubicación y manejo.
- Se pueden sustituir instalaciones, por ejemplo, ¿sombras artificiales por naturales (árboles)?

Foto 10. Albergue en Veracruz México, con techo bajo, comedero insuficiente y difícil de surtir, mal ventilado, con exceso de animales, lo que genera hacinamiento y posibles enfermedades (respiratorias por ejemplo).



Cortesía Ing. José Leónides

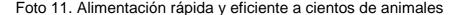
4.2.2. Buscar la eficiencia del personal y el equipo

Si bien todos los aspectos particulares se relacionan con factores económicos, quizá los que corresponden a este apartado sean de los más importantes, ya que tienen que ver con sueldos y prestaciones al trabajador, con equipo generalmente muy costoso y con el manejo de insumos, algunos muy caros como son los relacionados con la alimentación. De ahí que algunas recomendaciones generales son:

- De acuerdo al equipo con que se cuente, hacer que se utilice eficientemente en la alimentación o en la eliminación de excretas en el solar o en el alberque.
- Optimizar el manejo de los alimentos (evitar desperdicios) y del agua (mantener su calidad).
- Facilidad y eficiencia en el manejo de las excretas.
- Facilidad en el movimiento del personal y del equipo en el predio o entre las instalaciones (por ejemplo rutas y tamaños de los accesos o salidas

- para los animales o maquinaria, entre las instalaciones o hacia fuera del predio.)
- Facilitar al personal los trabajos de rutina o periódicos como recortes de pezuña, vacunaciones, identificaciones, etcétera.

Ejemplos de eficiencia se muestran en la foto 11, por ejemplo se observa cómo se alimentan a cientos de animales en forma rápida y eficiente, aprovechando el equipo existente acompañado de un buen diseño de comedero, y en la foto 12, se aprecia el trabajo de rutina con los animales en forma adecuada, con poco estrés para ellos al utilizar un corral de manejo. Es importante repetir que el trato o manejo directo con los animales debe ser amable, porque además del estrés, los ovinos pueden recordar malas experiencias por más de doce meses, rehusándose a realizar el mismo manejo, mientras que aquellos que han sido tratados con cuidado, estarán más quietos y serán más fáciles de manejar.





Dos aspectos muy importantes de la planeación o cuando ya se está trabajando en la explotación son:

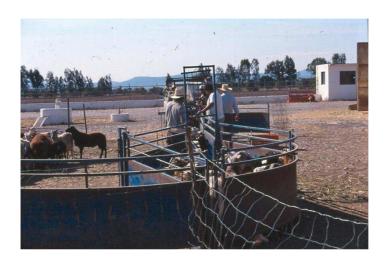
- La actitud del o los trabajadores que tratan con los animales. Los hay básicamente de dos tipos los ignorantes y/o inexpertos que con educación pueden superarse, pero el otro grupo el de los negligentes, indolentes, agresivos, flojos o con otros defectos de conducta, pueden dar al traste con unas buenas instalaciones o equipo. El mal trabajador puede o suele ser un factor estresante constante y con ello afectar la productividad.
- El otro aspecto es el que se refiere al conocimiento de algunas conductas elementales del comportamiento de los ovinos. Por ejemplo las revolturas continuas de animales de diferentes corrales, o la llegada de nuevos a la explotación, puede estar generando estrés mientras se establece el

nuevo orden social del grupo. Existen evidencias claras a nivel fisiológico de las alteraciones que sufren él o los animales.

Además de los puntos anteriores, la publicación menciona algunos pasos a seguir previos a la elaboración del plan general de construcciones que se enlistan a continuación:

- a) Determinar el número de animales por grupos que van a ser albergados.
- b) Decidir sobre el tipo de comodidades que necesita cada grupo.
- d) Calcular el tamaño de todas las necesidades.
- e) Esbozar las construcciones principales ya que se necesita una idea del tamaño antes de trazar el plan definitivo.
- f) Identificar los sitios posibles, considerando algunos factores como son el tamaño total del área disponible para las construcciones y los accesos al resto de la granja.

Foto 12. Corral de manejo empleado para darle un trato gentil a los animales y para facilitar el trabajo de los operarios.



g) Esbozar por lo menos 2 o 3 alternativas marcando para cada posible sitio: la orientación, las rutas, el control del viento, dispositivo para desechos, drenaje, etcétera. Este último punto es quizá uno de los más importantes y se recomienda una vez que se han elegido cuales instalaciones se requieren, hacerlas a escala para tener una visión de su ubicación y de los probables problemas a los que se puede enfrentar una vez que estuvieran construidos.

- h) Seleccionar la combinación de lugar y marque cual es la más conveniente a las necesidades.
- i) Luego que todas las decisiones han sido tomadas y aceptadas, comenzará la construcción.

V. Conclusiones

De acuerdo a lo anterior, algunas conclusiones serían:

- El aspecto más importante es la planeación de o las instalaciones y el equipo a emplear en la explotación, en concordancia con el futuro o actual funcionamiento de la misma.
- 2) No es recomendable guiarse solo por normas o reglas fijas para el diseño de instalaciones y uso de equipo. Lo que es bueno para una explotación no necesariamente lo es para otra. Las variables son muchas y entre ellas resumimos: a) destino de la explotación ya sea para cría, engorda, producción de lana, leche o pies de cría; b) ecología del lugar; c) sistemas de explotación, y d) capacidad de inversión y número de animales a criar.
- 3) Cualquiera que sea el tipo de explotación, la inversión en construcciones e instalaciones debe aconsejarse que se haga con suma cautela, que se tenga claro que la inversión representará mejoras al funcionamiento, bienestar de los trabajadores y los animales y de la producción. Los ovinos como todo rumiante son animales de lento retorno en la inversión y por ende no es aconsejable comenzar una explotación con una carga muy grande en este punto. Este defecto lo observamos frecuentemente en nuestro país. Los croquis y diseños que se presentan en diversas publicaciones, exigen en ocasiones adaptaciones locales. Muchos son excesivos y en pocos casos se justificarían. Sobre los mismos diseños se pueden buscar adaptaciones para una economía en el material de construcción.

VI. Bibliografía recomendada

De Lucas T.J. 2009. Apuntes sobre instalaciones para ovinos. FESC-UNAM. Hilton W.J. 1992. Sheep housing criteria, G5. College of Agricultural Sciences, US Department of Agriculture, and Pennsylvania Counties Cooperating. Cooperative extension. Penn State

Introduction to sheep production. Chapter 2. Sheep housing and equipment – Farm resources, facilities and equipment. By Bill McCutcheon. Ontario sheep marketing agency

María Levrino G.A. y Miranda de la Lama G. 2009. Aspectos de bienestar animal en la especie ovina. Capítulo 4. De Ovinotecnia (Producción y economía en la

especie ovina . Homenje al profesor Isidro Sierra Alfranca. Prensa Universitaria de Zaragoza, España.

Miranda de la Lama G. 2010. Principios del comportamiento y bienestar ovino en sistemas mixtos de producción cárnica. En memorias del 2º Congreso Internacional del Borrego. Zacatecas, Zacatecas México, 12 a 14 de abril.

Sheepman's Production Handbook. 1975. Sheep Improvement Development. American Sheep Industry Association, Production Education and Research Council. Denver, Colorado. USA.

Sheep housing and equipment handbook. 1994. Fourth edition. Midwest Plan Service Iowa State University. Ames Iowa

Sheep handbook housing and equipment. 1974. Midwest Plan Service Iowa State University. Ames Iowa

Sheep Production Handbook, 1992. Sheep Improvement Development. American Sheep Industry Association, Production Education and Research Council. Denver, Colorado.