



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PLANTEAMIENTO DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN
DE CARNE BOVINA”**

SERVICIO PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Presenta
RICARDO REYES VICTORIANO**

**Asesores:
MC. ORLANDO VALLEJO FIGUEROA
M.V.Z. MANUEL LÓPEZ RODRIGUEZ**

MORELIA, MICHOACÁN. SEPTIEMBRE DE 2006.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“PLANTEAMIENTO DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN
DE CARNE BOVINA”**

SERVICIO PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
RICARDO REYES VICTORIANO**

MORELIA, MICHOACÁN. SEPTIEMBRE DE 2006.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que me dieron esta oportunidad de prepararme profesionalmente para servir a la sociedad.

Al MC. Orlando Vallejo Figueroa agradezco su experiencia y su valioso tiempo que me brindo para realizar este trabajo y así obtener mi título.

Al M.V.Z. Manuel López Rodríguez por su apoyo para la realización de este trabajo

A mis compañeros y amigos que me brindaron su apoyo en todo momento durante mi formación como Médico Veterinario Zootecnista, también a los profesores que en todo momento me apoyaron con su experiencia

DEDICATORIA

A mis padres:

Cornelio y Ma. Concepción, les doy las más sinceras gracias por el apoyo incondicional durante mi formación como profesionista, que en todo momento estuvieron conmigo apoyándome y aconsejándome para salir adelante, aún en los momentos mas difíciles nunca me dejaron solo.

A mi esposa y a mi hija:

Gracias Edsmi por brindarme tu amistad y comprensión y el apoyo que me has dado para salir adelante en esta última etapa de mi carrera, a ti hijita Erandi por que tú eres la que me inspiras para salir adelante.

A mis abuelos:

Mateo, Juana, Juan y Dominga, por depositar la confianza en mí, a ti abuelito Mateo que ya no esta con nosotros, pero gracias a esos consejo que me distes he logrado un paso más en mi vida.

A mis hermanas:

Paty y Conchita, gracias por ser mis hermanas y que siempre están al pendiente de las cosas de nuestra familia.

Gracias por esa fe que depositaron en mí

Ricardo Reyes Victoriano

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
3. MARCO PRÁCTICO.....	45
4. MARCO FINANCIERO.....	56
5. CONCLUSIONES.....	60
6. BIBLIOGRAFÍA.....	61
7. APÉNDICE.....	64

ÍNDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Función y deficiencia de las vitaminas.....	18
Cuadro 2. Función y deficiencia de los minerales.....	20
Cuadro 3. Necesidades nutritivas de bovinos productores de carne en.....	24
Crecimiento y finalización	
Cuadro 4. Hormonas asociadas con el proceso del crecimiento.....	29
Cuadro 5. Agentes anabólicos utilizados como implantes.....	31
Cuadro 6. Enfermedades metabólicas en bovinos de carne.....	35
Cuadro 7. Enfermedades parasitarias en bovinos de carne.....	39
Cuadro 8. Enfermedades infecciosas de los bovinos.....	40
Cuadro 9. Calendario de vacunación.....	41
Cuadro 10. Planeación de la engorda.....	50
Cuadro 11. Programa de actividades.....	51
Cuadro 12. Consumo de alimento esperado.....	53
Cuadro 13. Formulación de la dieta para animales de un peso promedio de 250 kg a 300 kg (ganancia de peso 1,500/ kg/día).....	54
Cuadro 14. Egresos por mano de obra.....	56
Cuadro 15. Egresos por alimentación.....	56
Cuadro 16. Egresos por medicamentos.....	57
Cuadro 17. Egresos por la compra de animales.....	57
Cuadro 18. Egresos totales al primer año.....	58
Cuadro 19. Costos de producción por animal.....	58
Cuadro 20. Ingresos por venta de animales al primer año.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Temperaturas promedio.....	47
Figura 2. Humedad promedio.....	47

1. INTRODUCCIÓN

La población del mundo actualmente es alrededor de 6,200 millones de habitantes, lo que representa un gran problema en materia alimenticia para muchas regiones del mundo, ya que son muy pocos los países que ahora son autosuficientes en esa materia, teniendo el espectro de la hambruna.

Es por ello, que las especies animales que proveen de proteína de buena calidad al hombre, seguirán siendo una alternativa en su alimentación.

Dentro de esas especies animales se encuentra el ganado bovino, principalmente las que se han determinado como especialistas en la producción de carne.

Para la producción de carne de bovino, como cualquier otra especie animal de beneficio para el hombre, se hace necesario eficientar su producción bajo cualquier forma de desarrollo o sistema de producción.

Dentro de los sistemas de producción de bovinos se encuentran los clasificados en extensivo, semi-intensivo o mixto y el intensivo.

En el sistema intensivo o engorda en corral, es un sistema o forma de producción que difiere de los otros sistemas, ya que en este, además de que no se llevan los sistemas de cría, requiere de brindarles a los animales de un confort o bienestar que les permita aprovechar al máximo la alimentación que se les proporcione, bajo un cuidado y manejo que permitan al productor que su empresa sea lo más rentable posible.

Pero para lograr la eficiencia de la empresa, y un desarrollo adecuado del ganado con ganancias económicas rentables para el productor, se hace necesaria la planeación a través de un proyecto que contemple los elementos mínimos indispensables para su ejecución y proceso.

Por lo anterior, el propósito del presente trabajo es la de plantear un programa técnico de rehabilitación de producción en el “Sector de Bovinos de Carne en la Posta Zootécnica”.

2. MARCO TEÓRICO

Consideraciones generales

Antes de poner en marcha una explotación de ganado bovino para la producción de carne, debe de tenerse la certeza de que el trabajo resulte agradable y de que se dispone de los conocimientos básicos e indispensables para lograr éxito.

En primer lugar debe de resolverse que tipo de producción se adapta más a las condiciones particulares. Aunque son muchos los factores a considerar, se mencionan los siguientes:

- Estudio de mercado
- Instalaciones y equipos
- Alimentación y nutrición
- Sanidad
- Capital disponible

Estudio de mercado

El precio de venta del ganado dependerá del peso, calidad y el sexo, las oscilaciones de los precios están reguladas principalmente por las leyes de la oferta y la demanda (Diggins y Bundy, 1980).

El estudio de mercado es un antecedente para los análisis técnicos, financieros y económicos de proyectos, cuya finalidad es probar que existe un numero suficiente de individuos, empresas o otras entidades económicas que dada ciertas condiciones, presenten una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios en cierto periodo (Ilpes, 1983).

Se entiende por mercado el área en que confluyen la fuerzas de la oferta y de la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados (Baca, 2001).

El estudio de mercado consiste básicamente en la determinación de la demanda, de la oferta, del análisis de los precios y el estudio de la comercialización (Baca, 2001).

El objetivo del mercado es suministrar información valiosa para la decisión de invertir o no, en un proyecto dado.

Variantes para el estudio de mercado

Demanda

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado (Baca, 2001).

Es la acción de adquirir o comprar un bien o servicio. Este principio determina a mayor demanda mayor precio (Bautista, 1985).

Tiene por objetivo demostrar y cuantificar la existencia en ubicaciones geográficas definidas de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer (Ilpes, 1983).

Oferta

Es la cantidad de bienes y servicios que en un cierto numero de oferente están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado (Baca, 2001).

Precio

En términos monetarios, es el valor que alcanza una mercancía o servicio determinado, mismo que se fija en la intersección de las curvas de oferta y demanda (Bautista, 1985).

Baca (2001) menciona que es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

Comercialización

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un servicio al consumidor con los beneficios del tiempo y lugar (Baca, 2001; Ilpes, 1983).

Características físicas y químicas de la carne bovina

Es importante analizar como primer lugar las características físicas y químicas de la carne de bovino.

Se reconoce con el nombre genérico de la carne, el tejido muscular esquelético de los animales vacunos. Las características mas importantes en cuanto a la calidad de la carne y que son de aceptación general son: en primer lugar la terneza, en segundo lugar la distribución de grasa y el músculo, así como el color, aroma y sabor, un vocablo que comprendería todas estas características sería la palatabilidad (Arbiza, 1986).

Hablando concretamente la carne es un aliento graso y albuminoso. Algunas cifras permiten fijar objetivamente este concepto. La carne posee de importante proteínas completas muy valiosas en cuanto que contienen todos los aminoácidos indispensables, así como también algunos aminoácidos libres; tionina, cistina y tirosina (Williams, 1973).

La carne también aporta las grasas, y un azúcar, el glicógeno, muy parecido al almidón y al que el calor degrada pasando por dextrinas y que se comercializan constituyendo la capa que el calor determina en la superficie del bife.

La carne también es una fuente esencial de compuestos fosforados (nucleótidos, fosfáticos) (Norman y Potter, 1973).

Adaptación del programa a la mano de obra y equipos disponibles

Al planear un programa de producción hay que tener en cuenta la mano de obra y las edificaciones y equipo necesario. Su clase y cantidad dependen de las condiciones climáticas y del tipo de programa elegido.

También se debe contar con los medios suficientes para almacenar el alimento y transportarlo a los comederos. Equipo para manejar el estiércol adecuado a la clase de producción.

Adaptación del programa al capital disponible

Cualquier programa de producción exige una inversión de capital, ciertas fases de la producción son más exigentes que otras, e incluso ofrecen mayores riesgos.

Cuando se dispone de capital la empresa puede desenvolverse mejor, e incluso variar su programa cada año si le interesa, según las condiciones del mercado.

Adaptación del programa a la disponibilidad de forraje

Los programas de producción de carne bovina suelen tener mayor flexibilidad que el resto de las actividades ganaderas. Toda persona o empresa interesada en este tipo de negocios deberá estudiar y desarrollar un programa que se ajuste perfectamente a sus condiciones particulares.

Las granjas que disponen de forrajes diversos y heno a bajo costo pueden servir

de marco adecuado para un programa que comprenda la cría de terneros para su venta como ganado de pre-engorda. Por lo contrario, las granjas ubicadas cercas de terrenos productores de cereales tendrán un mayor provecho mediante la compra de los animales para engorde y acabado.

Instalaciones

En la planeación de instalaciones tiene que contemplar los siguientes factores:

- El sistema de producción, el tipo de ganado y las clases de alimentación
- El tamaño de la empresa con respecto al número de animales
- El grado de mecanización de la empresa
- El terreno disponible, extensión y topografía
- Servicios de agua potable y electricidad
- Posibilidades de drenaje y riego
- Medios de comunicación con el mercado
- Factores climáticos
- Materiales de construcción disponibles

Cuando se proyecta la construcción de una granja o estancia la elección del sitio donde se levantarán los edificios deberá ser la primera consideración. En este aspecto se tendrán que tomar en cuenta los siguientes factores (Preston y Willis, 1980; Diggins y Bundy, 1980).

Producción de agua

Tiene que haber abundante agua limpia y fresca apta para el consumo.

Topografía

El terreno tiene que ser alto y llano y no presentar declives acentuados.

Drenaje

El suelo debe ser poroso y el declive suave para que los corrales se mantengan secos.

Tamaño y forma

La superficie será del tamaño conveniente y de forma casi cuadrada.

Caminos

Es preferible que las instalaciones estén cerca de un camino transitable durante todo el año.

Electricidad

Cuando sea posible debe haber suministro de energía eléctrica.

Orientación

Se deberá orientar según se requiera para aprovechar los vientos y la luz solar.

Reducción de personal

Se debe tratar de reducir al mínimo las necesidades del personal y considerar recursos que tiendan a economizarlo.

Valor utilitario

Los edificios se deben diseñar de modo que sirvan mejor a la finalidad de la explotación.

Protección contra elementos naturales

Deben contar con protección contra la lluvia, el sol y otros cambios atmosféricos.

Duración de las protecciones

Deben ser resistentes para soportar condiciones climáticas y durar el tiempo necesario.

Buena ventilación

Deben proporcionar una sustitución del aire viciado por aire fresco y la cama razonablemente seca.

Iluminación adecuada

Es esencial para tener buena visibilidad de las instalaciones.

Sanidad

Esto significa que los edificios deben de construirse de modo que sea posible limpiarlos con facilidad y desinfectarlos minuciosamente.

Espacio adecuado para los animales

Debe planearse un espacio suficiente para el número de animales que se pretende explotar (Ensminger, 1980).

Equipos

El adecuado manejo de las empresas de bovinos productores de carne exige determinados implementos y equipos, los más importantes son los siguientes:

Comederos y bebederos

El diseño de los comederos varía según el tamaño y tipo de animal, así como el suministro de los alimentos.

Los comederos que más a menudo se emplean son:

- Comederos de libre acceso para heno o ensilaje
- Los comederos para libre acceso de concentrado
- Comederos de sales minerales
- Comederos automáticos

Los bebederos son equipos esenciales y deben ser suficientes, ya que los animales no pueden sobrevivir si carecen de agua por un periodo más o menos prolongado.

Mangas

Se utilizan para facilitar el manejo de los animales y pueden ser mangas de contención o de manejo.

Existen tres tipos de mangas de contención:

- Manga rectangular
- En forma de copa
- En forma de “V”

Trampas

Sirven para inmovilizar al animal y se encuentra al final de la manga de manejo.

Baño garrapaticida

El corral de manejo debe contar con un baño garrapaticida para controlar las infestaciones por garrapatas o de ectoparásitos.

Embarcadero

Facilita la subida de los animales a un camión y pueden ser de tres tipos:

- Transportables por medio de patines
- Transportables sobre ruedas
- Fijos en un corral de manejo

Equipos de manejo de estiércol

En granjas pequeñas se pueden utilizar carretillas, horquilla, pala y escoba. Sin embargo el manejo de las heces por medio de un tractor con pala frontal es más fácil (Koeslang, 1982).

Razas de animales de engorda

El concepto de conformación física ideal de bovinos varía de acuerdo con los fines a los cuales se destinan estos animales.

Los bovinos de carne tienen cuerpo amplio y profundo, de aspecto compacto y corto. Sus extremidades son cortas y aplomadas, y tienen abundantes masas corporales. Tienen piel fina, suelta, elástica plegable y de tacto suave.

La precocidad es la capacidad del animal para desarrollarse y llegar a la madurez sexual con un buen manejo y una alimentación adecuada. El animal precoz es de un tamaño mayor que el resto de los animales.

Razas de carne

Existe una gran variedad de bovinos tanto de carne como de doble propósito. Las razas de carne pueden dividirse, según su calidad en primera, segunda y tercera.

Esta clasificación se ha hecho tomando en cuenta la suavidad, jugosidad y sabor de la carne producida por estos animales (Asocebú, 2003; Razas. Asociación Boliviana de Criadores de Cebú. www.asocebu.net/feria.php?i=4).

Las razas que producen carne de primera son:

- Aberdeen angus
- Charolais
- Hereford
- Shorthorn

Las razas que producen carne de segunda son:

- Santa Gertrudis
- Brangus
- Charbray

Las razas que producen carne de tercera son:

- Cebú
- Criolla

Características de las razas

Aberdeen angus

Originaria de Escocia, no tiene cuernos, color negro, tamaño pequeño (altura de 1.30 m) compacto y musculoso, extremidades cortas, tendencia a formar grasa, cuando se le suministra mucho concentrado puede finalizarse a los 9 meses de edad (Briggs, 1971).

Charoláis

Originario de Francia, usado en sistemas de cruzamiento, color blanco crema, musculoso, esqueleto grande y fuerte, animales tranquilos, adaptables, pueden digerir grandes cantidades de forraje (Bavera, 2000).

Hereford

Originario de Inglaterra, color rojo, con la cabeza, el vientre y las partes bajas de las patas de color blanco.

Shorthorn

Originario de Inglaterra, cuernos cortos, colorado, blanco o una combinación de los dos, hocico de color carne, buen temperamento.

Santa Gertrudis

Resultado de las cruces de las razas brahman y shorthorn, color rojo cereza, pelo corto, lacio, pliegues en cuello y ombligo, piernas largas, cuernos cortos o medianos, soportan climas tropicales y su carne es buena.

Brangus

Proviene de la cruce brahman y angus, originario de Estados Unidos pelaje negro y suave, liso, pequeña saliente en la papada, conformación ancha y profunda, su línea ventral es recta, se adapta a climas tropicales.

Charbray

Originario de Estados Unidos cruce de brahman con charoláis, color tostado claro al nacer y cambia a blanco cremoso con cuernos, se adapta a climas adversos.

Cebú

Originario de Asia, soporta el calor, presencia de giba, miembros largos con pocas masa musculares, pliegues colgantes en garganta, cuello, papada y prepucio. Existen tres tipos de razas cebú, las más comunes son la brahman, nellore, guzerat y Gyr (Vizcarra, 1975).

Animales criollos

No tiene característica uniformes, cabeza poco voluminosa, cuernos largos, fuertes y delgados, grupa ancha y musculosa, color variado, características de acuerdo al medio donde se críen (Koeslang, 1982).

Manejo de la empresa bovina

A la alimentación adecuada en cantidad, calidad y oportunidad, al control de todos los aspectos sanitarios y a los cuidados especiales para los bovinos productores de carne en cada una de las etapas y funciones, se le llama manejo.

La correcta aplicación de las diferentes practicas de manejo, nos dará como resultado una buena producción y con ello mejores utilidades.

Los pasos más importantes para realizar la compra y selección del ganado para engorda son:

- Peso al destete
- Buen desarrollo muscular en todas sus partes
- Animales bien redondeados de la grupa
- Animales anchos del tórax
- Animales de cuello corto
- Animales con correcta distribución de grasa
- Eliminar a aquellos animales con defectos que le impidan una buena conversión alimenticia (Peter, 1980).

Alimentación

La alimentación de bovinos de carne depende en gran medida del sistema de producción. Al respecto, se distinguen sistemas extensivos como sistemas intensivos, de los cuales se describirá el intensivo, ya que mediante este sistema de explotación los animales llegan al mercado en un plazo menor.

Principios nutritivos

La expresión “principio nutritivo” se utiliza para designar a un alimento simple o un grupo de alimentos que son esenciales para el mantenimiento y desarrollo de los animales.

Carbohidratos y grasas

Los alimentos que recibe comúnmente el ganado bovino son ricos en estos principios nutritivos, proporcionando muchos de los materiales necesarios para su engorde y acabado. Aunque la grasa contiene más energía; aportan dos y aun cuatro veces más energía que los carbohidratos. En otras palabras el valor de un

kg o de grasa será igual a 2.25 kg de carbohidratos, en calor y energía.

Unos y otros constituyen alrededor de las tres cuartas partes de la materia seca de los granos, heno, ensilado, forraje y otros alimentos parecidos (Shimada, 1984).

Proteínas

Las proteínas son los constituyentes más abundantes de los músculos, órganos internos, piel, pelo, pezuñas y cuernos. El crecimiento y el engorde del ganado bovino para carne es mas lento y costoso si la ración administrada no contiene el nivel adecuado de estos principios nutritivos, teniendo en cuenta que los rumiantes, pueden sintetizar proteína a partir del nitrógeno no proteico contenido en la ración, por medio de la flora bacteriana.

Las proteínas están constituidas por aminoácidos. De los veinticinco o más aminoácidos que se han identificado, por lo menos diez son esenciales para la alimentación del ganado. Los aminoácidos se consideran como los materiales o partes estructurales constituyentes de las proteínas.

Por ello en el rumiante se pueden utilizar proteínas de baja calidad y precio, pues el animal se basta para transformarlas en proteínas cárnicas de elevado valor biológico.

Los forrajes de leguminosas, junto con los pastos y los subproductos de la industrialización de las semillas (oleaginosas, de soya, linaza, algodón y cacahuete) constituyen importantes fuentes proteicas para el ganado bovino de carne. Otros alimentos ricos en proteína son el gluten de maíz, las semillas de soya.

Vitaminas

El ganado bovino para carne necesita un gran número de vitaminas, pero, afortunadamente, la mayoría de estos nutrientes se sintetizan en el propio aparato digestivo del animal. El ganado recibe la vitamina “D” como tal o en forma de provitamina.

Esta última, por efecto de los rayos solares se transforma en el organismo en la vitamina activa. Solo en el caso de que se mantengan encerrados a los animales o cuando se les proporciona un forraje de mala calidad es necesaria la incorporación de suplementos vitamínicos que contengan vitaminas “A” y “D” (Shimada, 1985).

Cuadro 1. Función y deficiencia de las vitaminas

Vitaminas	Función	Algunos síntomas de deficiencia
Vitamina A	La vitamina A promueve el crecimiento y estimula el apetito, ayuda a mantener las mucosas respiratorias y de otros aparatos en estado saludable, proporciona una visión normal	Falta de crecimiento, pérdida del apetito, ceguera nocturna o xeroftalmia. Marcha vacilante, edemas generalizados o anasarca con síntomas clínicos de cojera en las articulaciones del garrón
Vitamina D	Ayuda a la asimilación y utilización del calcio y fósforo y es necesaria para el normal desarrollo óseo de los animales,	Raquitismo en animales jóvenes y osteomalacia en los adultos
Vitamina E	Necesaria para el desarrollo del sistema muscular	Distrofia muscular, fallas del corazón y parálisis que varían una leve cojera, incapacidad de mantenerse parados.
Vitamina B	Estimulante del apetito	
Vitamina K	Contenida en el semen, participa en la coagulación sanguínea	

(Ensmimger, 1980).

Minerales

Los minerales son elementos fundamentales para la formación de varios tejidos como los son los huesos, la sangre, los dientes, etc.

Se dividen en dos grupos, los macrominerales y los traza o microminerales.

Los primeros son utilizados por el organismo en cantidades elevadas, y por ello son mas frecuentes los estados de carencia como consecuencia de un aporte insuficiente de los mismos.

Los forrajes de las leguminosas suministran la mayor parte de los minerales necesarios. La harina de huesos es una fuente de calcio y fósforo.

Los elementos minerales pueden obtenerse bajo la forma de mezclas de minerales. La sal común también puede incluirse en la ración como un aditivo mineral (Diggins y Bundy, 1974).

Cuadro 2. Función y deficiencia de los minerales

Minerales	Función	Síntomas de deficiencia
Sal (cloro y sodio)	Ayuda a mantener la presión osmótica de las células del cuerpo. El sodio es importante para la formación de la bilis, el cloro interviene en la formación de HCl	Intenso deseo de sal, falta de apetito, escaso desarrollo, perdida de peso, decreción de la eficiencia en la utilización del alimento
Calcio	Esencial para el desarrollo y mantenimiento del hueso y dientes normales. Importante para la coagulación de la sangre. Capacita el corazón, los nervios y los músculos para su función. Regula la permeabilidad del tejido celular	La deficiencia de calcio en los bovinos de carne es rara, los síntomas no son notables. Una privación seria puede ocasionar fracturas óseas, bajo aumento de peso y desarrollo óseo pobre y menor aceptación en el mercado
Fósforo	Esencial para huesos y dientes sanos, ingrediente vital de las proteínas en todas las células del cuerpo. Necesario para la activación enzimática. Función clave en la oxidación biológica y en las reacciones que requieren energía.	Falta de apetito, poco aumento de peso, bajo índice de fósforo en la sangre, imperfección de huesos y articulaciones, fracturas, osteomalacia, osteoporosis y ceguera (el fósforo es necesario para convertir el caroteno en vitamina A).
Potasio	Esencial para la apropiada función de las enzimas, músculos y nervios, actividad de los microorganismos del rumen y apetito	Escaso apetito y baja conversión alimenticia, pelaje áspero y bajos niveles de potasio en el suero sanguíneo

Yodo	La tiroides necesita yodo para sintetizar la tiroxina (hormona que controla el índice metabólico y la producción de calor)	Bocio o agrandamiento de la tiroides, algunos casos pueden mostrar moderado agrandamiento de la tiroides, que puede desaparecer en unas cuantas semanas
Cobalto	Esencial para la prevención de anemia, participa en la síntesis de la vitamina B12 de la cual es componente especial. La vitamina B12 afecta el desarrollo de las bacterias encontradas en el rumen	Los animales afectados aparecen débiles, flacos y algunas veces mueren. Otro síntoma incluye pérdida de apetito, avidez por pelo y madera, descamación de piel y a veces diarrea
Cobre	Junto con el hierro es necesario para la formación de la hemoglobina, a pesar que no forma parte de sus moléculas o de los glóbulos rojos. Esencial en los sistemas enzimáticos, desarrollo del pelo y pigmentación, desarrollo de los huesos y reproducción	Enflaquecimiento, falta de pigmentación y pérdida de pelo, falta de crecimiento, anemia y malformación ósea
Magnesio	Esencial para los huesos y los dientes y necesaria para varios procesos corporales	Probablemente tetania de la nutrición. Los síntomas de deficiencia pueden incluir incoordinación, excitabilidad, contracturas y coma
Zinc	Esencial en la piel, para el desarrollo del pelo y de los huesos	

(Ensminger, 1979)

Agua

El organismo de los bovinos se encuentra constituido por un 70 a 80% de agua. El agua transporta a través de las paredes intestinales las sustancias nutritivas digeridas, hasta el torrente circulatorio; también transporta los materiales de desecho a través de las vías de eliminación del organismo y tiene además una función reguladora de la temperatura corporal (Maynard y Loosli, 1975).

Las condiciones climatológicas y las características de los alimentos influyen directamente en las necesidades corporales de agua. Su consumo se eleva en los días calurosos.

Cuando el animal consume ensilado o forrajes ricos en humedad, se bebe menos cantidad de agua. Cuando el ganado dispone de agua en abundancia, aumenta el rendimiento nutritivo de los alimentos consumidos (Diggins y Bundy, 1980).

Los bovinos para carne deben de disponer siempre de grandes cantidades de agua. Los animales adultos consumen como termino medio 45.5 litros por día, mientras que los animales jóvenes requieren proporcionalmente menor cantidad. El consumo de agua se notara influenciado por varios factores como los que se han mencionado anteriormente (Ensminger, 1979).

Clasificación de los alimentos

Los alimentos suelen clasificarse de acuerdo a su composición nutritiva global o a la cantidad que aporta de un principio nutritivo. En general se dividen en forrajes y concentrados

Forrajes

Los alimentos groseros o forrajes como se les denomina normalmente poseen elevadas cantidades de fibra o materiales no digestibles.

Concentrados

Los concentrados, a diferencia de los alimentos fibroso, son altamente digestibles. Contienen únicamente altas proporciones de fibra dentro de ellos están los concentrados de granos y cereales, algunos subproductos como el salvado la harina de soya y la de algodón, así como la harina de sangre.

Necesidades nutritivas del ganado de carne

Debido a que el alimento es el renglón más costoso en la producción de carne, es importante que las necesidades de la nutrición, al igual que sus conceptos, se conozcan a fondo, para así poder instalar una explotación que cubra las expectativas del productor (Ensminger, 1979).

Las demandas nutritivas de estos animales varían de acuerdo con la edad, la ganancia de peso esperada. La siguiente tabla muestra los principios nutritivos recomendados para la alimentación de estos animales (Diggins y Bundy, 1980).

Cuadro 3. Necesidades nutritivas de bovinos productores de carne en crecimiento y finalización (Nutrientes diarios por animal)

Peso kg	Ganancia kg	Mat. seca kg	Proteína total kg	E M Mcal.	TND kg	Ca g	P g	Vit. A U.I.
100	0.7	2.7	0.4	7.1	2	19	13	6,000
150	0.7	3.9	0.49	9.6	2.7	18	14	9,000
200	0.7	5.07	0.61	13	3.6	18	16	13,000
250	0.9	6.2	0.69	16.2	4.5	22	19	14,000
300	1.1	7.6	0.82	20.4	5.6	25	22	16,000
350	0	5.3	0.46	10.6	2.9	10	10	12,000
	0.9	8	0.8	20.8	5.8	20	18	18,000
	1.1	8	0.83	22.4	6.2	23	20	18,000
	1.3	8	0.87	24.2	6.8	26	22	18,000
	1.4	8.2	0.9	25.3	7	28	24	18,000
400	1.2	8.5	0.87	25.4	7	23	21	19,000
450	1.2	10.2	0.97	28.6	7.9	23	22	20,000
500	1.1	10	0.96	29.2	8.1	20	20	23,000

(Piña, 1996).

Necesidades de materia seca

En general, el consumo voluntario de MS (en función de peso vivo) disminuye, en forma exponencial, a medida que el animal engorda. En dietas a base solo de concentrados la reducción es aproximadamente desde un máximo de un 2.9% en el animal que se incorpora a la engorda, hasta un mínimo de 1.8a 2.0% en el momento del sacrificio 400 a 500 kg

El ganado de carne, destetado tardíamente y sometido a una alimentación restringida antes de entrar al cebadero a aproximadamente 200 kg/pv también comienza a ingerir a razón de 2.8 a 3.0% al inicio del engorde.

Sin embargo en este caso específico el consumo disminuye aun con mayor rapidez alcanzando el mismo nivel mínimo de 1.8 a 2.0% a los 400 a 450 kg/pv (Preston y Willis, 1980).

Necesidades de proteínas

El aporte proteico, independientemente de la edad o el sistema de producción, tiene que ser el suficiente para compensar el desgaste diario de los tejidos y para cubrir el crecimiento de los mismos.

Debido a que en el rumen se lleva acabo la síntesis microbiana de aminoácidos esenciales, en la alimentación de los bovinos para carne la calidad de las proteínas de los alimentos no es tan importante como en otras especies.

Con la excepción de los terneros muy jóvenes, las proteínas de origen vegetal son satisfactorias, también se pueden emplear fuentes no proteicas (Ensminger, 1980)

Puede suministrarse al ganado bovino para carne, diversos concentrados proteicos, como los subproductos de las industrias aceiteras (Diggins y Bundy, 1980).

Necesidades de energía

La primera y mas importante función de los alimentos es la de satisfacer las necesidades energéticas de mantenimiento. Si no hay suficiente alimento, como es frecuente durante los periodos de sequía o cuando las raciones de invierno son escasas, las necesidades energéticas se satisfacen con un desgaste de los tejidos corporales. Esto da como resultado una perdida del estado y peso del cuerpo.

Después que se han satisfecho las necesidades energéticas para el mantenimiento, el excedente de energía se destina al crecimiento o la terminación. Con las practicas actuales de terminar el ganado a edades mas tempranas, el crecimiento y engorde son por lo general simultáneos y, en consecuencia no pueden separarse fácilmente (Ensminger, 1980).

La energía metabolizable es la que queda después de tomar en cuenta las perdidas por la producción de gas y por la orina.

La energía neta se calcula restando de la energía metabolizable la cantidad que se ha gastado en el proceso de la digestión y del metabolismo (Diggins y Bundy, 1980).

Calcio y fósforo

Las necesidades de calcio y fósforo para el ganado bovino en crecimiento y terminación, son calculadas sobre la base de las necesidades corporales y de los microorganismos del rumen. Las necesidades corporales del animal en proceso de terminación se calculan según las necesidades de manutención de 2 g de fósforo y 1 g de calcio por cada 100 g de proteínas.

El fósforo necesario para el aumento de peso previsto, se calcula sobre la base de 43,2 g de fósforo por kg de proteína, partiendo del supuesto de que el aprovechamiento de calcio es 1.7 veces más que el de fósforo.

Los datos existentes sobre este punto, hacen pensar que las raciones para la terminación de alto contenido energético deberían contener como mínimo el 0,22% de fósforo y otras raciones por lo menos el 0,18%.

Es muy común, particularmente en las regiones semiáridas, que los pastos y otros piensos constituidos por forrajes tengan un bajo tenor de fósforo,

El contenido de fósforo de los pastos comienza a disminuir cuando éstos maduran

y a menudo se registran deficiencias de fósforo en ganado bovino que durante largos ha sido alimentado exclusivamente con forrajes secos y maduros.

Suele ser recomendable agregar más calcio del que se ha mencionado anteriormente, para poder obtener una proporción equilibrada entre calcio y fósforo en raciones con un alto contenido de concentrados y para que se reduzcan al mínimo los problemas de cálculos urinarios en los animales de engorde.

Ración equilibrada

Para que una explotación de ganado bovino sea rentable, se exige que los rendimientos obtenidos sean máximos, dentro del costo mínimo posible de los alimentos que contiene la ración. No es posible en buen rendimiento nutritivo si la ración no esta debidamente equilibrada.

El ganado bovino utiliza el alimento para el mantenimiento del organismo, para el desarrollo orgánico durante el periodo de crecimiento. Si la ración no contiene los principios nutritivos necesarios, lo primero que se resiste es el funcionamiento orgánico del animal. Supongamos que la ración contiene cantidades más que suficientes de hidratos de carbono, pero es deficiente en proteínas.

Entonces, el animal, en su intento de equilibrar sus necesidades orgánicas en estos factores, consume excesivamente glúcidos, que al no ser utilizados totalmente por el organismo, se eliminan como desecho, con la evidente perdida económica.

Por lo que podemos decir que una ración equilibrada es aquella que suministra al animal las cantidades necesarias de principios nutritivos, en las proporciones correctas, para cubrir durante 24 horas sus necesidades alimenticias tanto de mantenimiento como de producción (Diggins y Bundy, 1980).

Calidad de los alimentos

La cantidad de los principios nutritivos de un alimento varían considerablemente con su calidad. Influyen en la calidad del alimento muchos factores, como la variedad de la planta, tipo de terreno y condiciones de cultivo, edad, etc.

Otros factores relacionados con la calidad de los alimentos son: las condiciones en las que son almacenados, la forma de suministrarse a los animales (Diggins y Bundy, 1980).

Aditivos alimenticios

Dentro del ramo de la nutrición animal se han desarrollado muchos productos, cuya finalidad es la de mejorar la conversión alimenticia, es decir, obtener una mayor ganancia de peso a un mas bajo costo.

Durante los últimos años se ha comprobado que no existe un procedimiento de manejo más eficiente, desde el punto de vista económico en ganado productor de carne, que el uso de agentes anabólicos.

Como punto de partida se hace necesario revisar el término “crecimiento”, que representa el incremento de la masa corporal a intervalos de tiempo definidos en una forma característica para cada especie.

Sin embargo, mas específicamente se debe de considerar la calidad de ese crecimiento, ya que requiere especial atención definir con claridad el producto final. Con las tendencias actuales, donde se involucran aspectos de salud y dietética humana, se sabe que la meta es la producción de carne lo mas magra posible (Ávila, 1990).

Cuadro 4. Hormonas asociadas con el proceso del crecimiento

Hormona	Glándula productora	Función
Del crecimiento	Pituitaria	Anabólica
Prolactina	Pituitaria	Anabólica
Estimulante de la tiroides	Pituitaria	
Anabólica / Catabólica Tiroidea	Tiroides	
Anabólica / Catabólica Insulina	Páncreas	Anabólica
Corticosteroide	Adrenal	Anabólica
Estrógenos	Adrenal / Gonadas	Anabólica
Andrógenos	Adrenal / Gonadas	Anabólica
Somatomedinas	Hígado / otros	
Factores del crecimiento	Tejidos	Anabólica

(Ávila, 1990)

La administración de hormonas hexógenas evidentemente afecta el equilibrio de las hormonas naturales. El desarrollo cronológico de la administración de hormonas al ganado se inicio con novillos, los que han sido estudiados mas ampliamente, seguidos de las novillas y los toros (Preston y Willis, 1980).

La mayoría de los productores de bovinos están familiarizados con la administración de hormonas, ya sea como aditivos alimenticios o en forma de implantes (Ensminger, 1979).

Efectos anabólicos de los andrógenos y los estrógenos

La forma como ocurren los andrógenos incluye a la testosterona y a los andrógenos sintéticos metiltestosterona, acetato de trembolona y metiltrenolona.

Algunas otras sustancias con actividad estrogénica son el estradiol, el dietilestilbestrol, el hexoestrol y el zearalanol. El mecanismo celular de acción para cada uno de estos compuestos se describe posteriormente. Aunque algunos esteroides han sido utilizados ampliamente como agentes anabólicos, no se entiende aun con exactitud el mecanismo de acción por medio del cual ejercen sus efectos en el músculo y en el tejido del tracto reproductor.

No obstante en términos generales se sabe que incrementan la síntesis de proteína, particularmente en el músculo, y por lo tanto producen incrementos de peso notables.

Efectos en la producción animal

En las practicas de recepción y manejo de ganado se aplican una variedad de compuestos que sin tener objetivo terapéutico, incrementan el comportamiento y elevan la productividad en una forma sostenidã.

Cuadro 5. Agentes anabólicos utilizados como implantes

Droga	Nombre comercial	Categoría
Estradiol 17	Compudose 200, 400	Compuesto natural
Zeralanol	Ralgro	No estilbeno(compuesto natural)
Acetato de trembolona mas Estradiol 17	Finaplix, Revalor, Implemax	Compuesto natural y no estilbeno
Zeralanol y acetato de trembolona	Forplix	No estilbenos
Estradiol mas progesterona o testosterona	Synovex-S o M; steer-oid	Compuestos naturales
Testosterona Progesterona Diacetato de melgestrol	MGA	Compuestos naturales no estilbenos
Hormona del crecimiento (HC) Liberadores del HC Somatomedinas Somatostatina		Hormona del crecimiento y compuestos asociados

(Ávila, 1990)

A pesar de que la mayoría de estos implantes han sido diseñados para apoyar el crecimiento y el comportamiento en novillos y vaquillas, muchos han sido aplicados en toros intactos (Ávila, 1990).

Zearanol

Su uso con toros intactos señala una respuesta de 14.7% sobre el grupo control cuando se realizaron implantes a 100 días de intervalo, esta respuesta solo fue de

4.2% cuando se realizó a 70 días, por lo que se puede decir que se requieren alrededor de 30 días menos para finalizar.

Estradiol 17

El uso de este estrógeno produce un 13% de aumento en la ganancia diaria de peso sobre los animales no tratados.

Benzoato de estradiol y progesterona

El implante de estos esteroides disminuye la colágena insoluble muscular de los toros, produciendo carne de mejor calidad con el incremento de la grasa corporal.

Acetato de trembolona

Cuando se utilizan 36 mg de trembolona, se obtiene una ganancia diaria de peso 20% mayor comparada con los controles, la madurez sexual de los toros se ve disminuida con el implante de trembolona.

Acetato de melengestrol

El uso de MGA en toros es escaso, pero se han encontrado gdp de 0.94 kg/día con implantes de 0.2 a 1.6 mg de MGA (Garza, 1993).

Factores que afectan la eficiencia de la práctica de implantación

- La forma, dosis y sitio de aplicación adecuados son los factores que darán una mejor respuesta por parte del animal.
- El sitio de implante recomendado por el fabricante, se basa en experiencias obtenidas en ensayos industriales. A continuación se enumeran algunos consejos útiles al momento del implante.

- Almacenamiento adecuado de los implantes en un lugar fresco y seco (no en el refrigerador). La humedad del refrigerador lo reblandece y lo hace destruible, liberando un nivel mayor al esperado.
- Utilizar el equipo de implantación propio para cada producto. Previamente, debe ser desinfectado con jabón y alcohol, especialmente la agujas que deberán estar en condiciones de trabajo; esto es, con las puntas afiladas.
- Seleccionar y entrenar previamente al personal encargado de colocar los implantes.
- El equipo de la manga y trampa debe necesariamente funcionar a la perfección para inmovilizar al animal, evitando con ello herrar el sitio correcto del implante.
- El lavado y secado de las orejas disminuye el riesgo de infecciones, que es la causa mas común de perdidas de implantes.
- Implantes voluminosos como el de liberación lenta de estradiol 17- debe sumergirse previamente, por 10 segundos, en una solución desinfectante.
- Colocar el implante antes del baño de inmersión, colocar el arete de identificación antes del implante, puesto que no interfieren con el lugar apropiado del implante.
- Seleccionar el lugar adecuado de implante para cada producto comercial elegido. (Ávila, 1990).

Cuidados del animal al entrar a la engorda

Asegurar que el ganado comprado sea el mas conveniente y que el traslado se haga en las mejores condiciones, al aumentar la distancia y tiempo de recorrido se incrementa el estrés en el ganado y su dificultad para reiniciar el consumo, se reduce la actividad ruminal, disminuye la resistencia del animal y es afectado mas fácilmente por las bacterias y los virus.

La clave de un programa efectivo de recepción es, una rápida recuperación de los animales para que alcancen su nivel normal de consumo voluntario.

Recepción

- Primero que se debe hacer es contar el número de animales.
- Observa que no venga en condiciones deplorables, y si es así, impedir que baje del camión ó aislarlo.
- Se deben bajar los animales, uno por uno, tratando de que no se agiten.

Verificación

- Una vez que los animales van bajando se deberán observar y una vez abajo, se les someterá a un examen más completo para determinar su estado sanitario general.
- Si se observan animales golpeados o heridos, se deberán conducir al corral de enfermería.

Rehidratación

- A los animales con deshidratación se les debe dar un tratamiento especial:
- No darles alimentos concentrados.
- Suministrar algún forraje fresco.
- Posteriormente suministrar agua limpia y algún suero.
- Proporcionar electrolitos como el potasio K a la llegada de los animales en el agua de bebida o en el alimento lo cual mejora la respuesta. En casos extremos de deshidratación el suero y agua son por vía intravenosa.

Identificación

- Identificar individualmente a cada animal para poder hacerle un seguimiento sanitario y de producción

Peso de ingreso

- Los animales se deberán pesar, para así llevar un control de su aumento progresivo. El peso de ingreso será de 200 a 250 Kg. por animal.

Pesaje

- Los animales se pesaran cada mes para así registrar las ganancias de peso de cada día y así estar evaluando las conversiones alimenticias.

Vacunación

- A los 8 días de su llegada se les debe aplicar una vitamina, al tanto que los animales a los 8 días se sentirán conformados y hay que darles la dieta al 100%.

Despunte

- Para evitar daños entre animales, causadas por peleas y al mismo tiempo reducir el riesgo de las personas encargadas, también disminuye el espacio requerido por animal.

Implante de anabólicos

- Es recomendable el uso de estos implantes anabólicos, las cuales serán implantados en forma subcutánea en la base de la oreja.

Desparasitación

- Todos los animales deberán ser desparasitados cuando llegan al centro de engorde, esto es recomendable llevarlo a cabo a los 4-6 días después de su llegada.

Baños

- Este se aplica para controlar parásitos externos (garrapatas de los animales y pueden ser portadores de enfermedades).
- En su caso se utilizara un desparasitante tanto interno como externo , como es el caso de la ivermectina.

Ubicación

- Ubicar a los animales de acuerdo al tamaño, edad y peso para uniformizar. Estas actividades se deberán hacer 1 o 2 días.

Limpieza

- La limpieza de los corrales, será periódicamente o cada vez que sea necesario, no sin antes mencionar que debe de estar siempre limpio.

Enfermedades más frecuentes en la engorda

La enfermedad se define como el estado que resulta de la alteración de la salud. Sin ninguna duda, la amenaza mas seria para la industria ganadera es la perdida de la salud del hato, y los daños mayores provienen de las enfermedades causadas por un factor común que se transmite de un individuo a otro.

Cuadro 6. Enfermedades metabólicas en bovinos de carne

Enfermedad	Causa	Sintomas	Tratamiento
Timpanismo	Es la formacion de una espuma estable que atrapoa los gases normales de la fermentacion del rumen	El sintoma es la inflamacion del rumen, que es particularmente visible en la parte superior del flanco izquierdo	Si se detecta a tiempo se administra un purgante ó un antitimpanico, en casos graves se punsiona el rumen en el flanco superior izquierdo
Acidocis láctica	Acumulacion de acido lactico o desequilibrio del ph	Perdida de apetito, incoordinación del tercio posterior terminando con la muerte	Soluciones salinas con bicarbonato de sodio, seguidas por electrolitos
Cetosis	Trastornos metabolicos de la fermentacion de los hidratos de carbono	Perdida del apetito, miccion frecuente, debilidad y en casos graves colapso completo	1.Inyeccion de glucosa. 2.Cortizona. 3.Propionato sodico. 4. Propilenglicol 500ml en 4 lt de agua
intoxicación por urea	Cantidades excesivas de urea en el alimento	Inquietud, temblores respiracion acelerada, falta de cordinacion, postracion, conbulciones y muerte	Vinagre 3.5lt reduce el pH ruminal y neutraliza el amoniaco, lo que evita que este siga pasando al torrente circulatorio
Intoxicación por melaza	Cantidades excesivas de melaza en el alimento	anorexia, postracion, transtornos visuales congestion encefalica y focos amarillentos de necrosis en la materia gris	Tratamiento a base de glicerol o mediante la alimentacion con niveles altos en forraje, para su reintroduccion paulatina

(Ensminger, 1980; Ensminger, 1979; Blood y Radostits, 1972; Koeslang, 1982).

Cuadro 7. Enfermedades parasitarias en bovinos de carne

Enfermedad	Causa	Síntomas	Tratamiento
Coccidiosis	Es parasitaria causada por la presencia y acción de protozoarios del genero <i>Eimeria</i>	Diarrea con sangre y como consecuencia una disminución en la eficiencia productiva del hato	Sulfaguanidina, (2gr/dia durante 6 días). Sulamerasina, sulfametazina, sulfaguadidina
Piroplasmosis	Causada por un protozoario llamado <i>Babesia bigemina</i> , transmitida por parasitos hematofagos (garrapatas, moscas, tabanos, etc.)	Ictericia en las mucosas, fiebre, hemolisis intravascular hemoglobinemia y hemoglobinuria.	Control de los parasitos transmisores. Cuando se ha presentado se pueden administrar imizol, berenil, acriflabina, babesan
Nematodos gastrointestinales	Nematelmintos intestinales	Diarrea, perdida de peso, barriga abultada y el pelo opaco	Se controla y se previene con la desparasitacion de los animales.
Fasciolasis	Causada por la <i>Faciola hepatica</i> , que es un platelminto que se aloja en el higado y en los conductos biliaresn	Palides de las mucosas, anemia, trastornos digestivos, pérdida de peso y de producción. En caso de infestacion aguda el ganado puede morir	Se controla con la administracion de cloropromacina ó acetilpromacinaG

(Ensminger, 1980; Ensminger, 1979; Blood y Radostits, 1972; Koeslang, 1982).

Cuadro 8. Enfermedades infecciosas de los bovinos

Enfermedad	Causa	Sintomas	Tratamiento
Septicemia hemorrágica	La septicemia hemorrágica es una enfermedad respiratoria causada por la bacteria llamada <i>Pasteurella multocida</i>	Se nota fiebre, tos y dificultades respiratorias	Alimentos ricos en energía y antibióticos de amplio espectro
Fiebre carbonosa ó ántrax	Es causada por la bacteria llamada <i>Bacillus anthracis</i> y es contagiosa al hombre	Tambaleo súbito, colapso y muerte	Se previene mediante la vacunación
Tuberculosis bovina	Causada por la bacteria <i>Mycobacterium tuberculosis</i> y se transmite también al hombre	Los síntomas son característicos, tos persistente, pérdida de peso y de condición física	No hay tratamiento para esta enfermedad

(Ensminger, 1980; Ensminger, 1979; Blood y Radostits 1972; Koeslang, 1982)

Para evitar algunas de estas enfermedades es necesario llevar acabo el siguiente calendario de vacunación, tomando también en cuenta las indicaciones del fabricante.

Cuadro 9. Calendario de vacunación

Enfermedad	Cepa	Edad de aplicación
Septicemia	Bacterina	A los 4 meses de edad
Rabia	Virus inactivado	A los 4 o 5 meses
Antrax	Varias	Cada año
Septicemia	Bacterina	10 días antes del embarque

(Koeslang, 1982)

Inversiones y presupuestos de operación

La inversión se puede definir como la inmovilización de ciertos recursos con objetos de conseguir beneficios en el futuro, siempre y cuando esto se obtenga en un razonable de tiempo (Baca, 2001).

Los presupuestos son las cuantificaciones de las operaciones a futuro, teniendo en cuenta como marco de referencia del estudio técnico y como propósito de mostrar en cada periodos, así como a la fecha final, los resultados de las operaciones (Sweeny, 1983).

La decisión de llevar acabo un proyecto significa asignar a su realización una cantidad de variados recursos, que se pueden agrupar en dos grandes tipos:

Los que requieren de instalación de del proyecto. Esto es, el activo fijo que comprende el terreno, construcciones y equipo de pie de cría.

Los requeridos para la etapa de funcionamiento, esto es presupuesto de operación por ejemplo presupuesto de operación, salarios medicamentos, servicio, mano de obra (Baca, 2001).

Costos de medios de producción

Costos de mano de obra, estos se determinan con base a los sueldos o jornales que se paga a los obreros contratados.

Costos de medios duraderos, su característica es que o gastan en un ciclo de producción.

Costos de medios de producción circulares, son aquellos que se consumen en un solo ciclo de producción, incluyendo los siguientes:

- Costos de producción y materiales consumidos.
- Costos de intereses de capital invertido (Márquez y López, 1990).

Costos de producción

Los costos de producción esta formados por los siguientes elementos:

Materias primas: son los materiales que entran y forman parte del producto determinad.

Mano de obra directa: se utiliza para transformar la materia prima en un producto determinado.

Mano de obra indirecta: es la necesaria en el departamento de producción pero que no interviene en la transformación de las materias primas.

Costos indirectos: forman parte auxiliar en el la presentación del producto terminado, sin ser el producto en si.

Costos de insumos: son los insumos para su funcionamiento, esto puede ser, agua, energía eléctrica, combustible, detergentes etc.

Costos de mantenimiento: es un servicio que se contabiliza por separado en virtud de las características especiales que pueden presentar, se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y la planta.

Cargos por depreciación y amortización: el primero solo se aplica en el activo fijo, con excepción del terreno, ya que con el uso esos bienes valen menos, a amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles, significa un cargo anual que se hace para recuperar esa inversión (Baca, 2001).

Costos de administración

Son los costos provenientes de realizar la función de administración dentro de la empresa, por ejemplo los gastos de oficina.

Costos de venta

Son los llamados de mercadotecnia, pueden abarcar el desarrollo de nuevos mercados, la publicidad, nuevos productos adoptados a los gustos y necesidades de los consumidores.

Costos financieros

Son los intereses que se deben de pagar con relación a los capitales obtenidos en los préstamos.

Estados de resultados pro-formas: la finalidad del análisis del estado de resultados o perdidas y ganancias, son calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto.

Balance general: tiene como objetivo personal determinar anualmente cual se considera que es el valor real de la empresa en este momento.

Activo: significa pertenencia material o inmaterial.

Pasivo: significa cualquier tipo de obligación o deuda que tenga con terceros.

Capital: significa los activos representados en dinero o en títulos que son propiedades de los accionistas o propietarios de la empresa (Baca, 2001).

Capital de trabajo

En proyectos pecuarios sería el capital necesario para comprar suministros (granos y forrajes) y pagar la mano de obra necesaria durante la producción y comercialización agrícola o ganadera.

Se caracteriza el capital de trabajo, por que se recupera cuando se venden los productos, origen del proyecto y por lo tanto se tendrá disponible para ser utilizado en el ciclo de producción siguiente (Muñate, 2000).

3. MARCO PRÁCTICO

Como ya se ha mencionado en la parte introductoria del presente trabajo, la finalidad de este proyecto es presentar una alternativa para la rehabilitación del sector de bovinos de carne de la Posta Zootécnica perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Se presenta como un proyecto para aportar una solución factible al establecimiento de una unidad de producción de carne bovina, ya que dicha unidad puede ser una buena alternativa para el desarrollo de la posta zootécnica, además de poder ser un espacio que debería estar destinado a la producción además de que sería obligatorio que funcionara como unidad de aprendizaje para alumnos de dicha institución.

Para la elaboración del presente proyecto es necesario conocer cuales son los puntos importantes para el establecimiento de una empresa pecuaria de este tipo, destacando; las posibilidades de mercado para los productos, la cantidad de animales, alimento disponible, mano de obra, además de construcciones y equipo disponible, capital disponible y condiciones financieras.

En el establecimiento de este proyecto, se deberán considerar lo siguiente:

Cumplir con una función social; en este caso, es la de proveer de un producto de buena calidad y a un costo accesible al público, con relación a la función de la docencia, deberá tener el objetivo de servir como unidad de aprendizaje a los alumnos de dicha institución; y por último, debe cumplir con una función de investigación para que pueda llegar a tomarse en consideración.

Ubicación del área de estudio

La granja de encuentra ubicada dentro de la unidad “La Posta” que pertenece a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

“La Posta” se encuentra ubicada en el municipio de Tarímbaro en el Km. 9.5 de la carretera Morelia-Zinapecuaro.

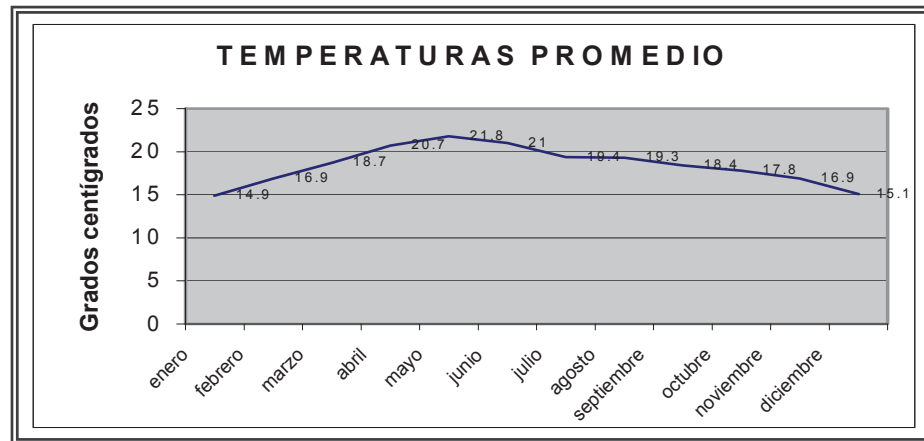
Se localiza al norte del estado en las coordenadas 19° 40' 0" de latitud norte y 102° 9' 30" de longitud oeste a una altura de 1,875 msm (INEGI, 2000).

Datos climatológicos

El clima del municipio donde se encuentra la granja es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 609.0 mm y una temperatura que oscila entre 2.5 a 25.1°C

Para lograr tener una perspectiva más amplia del comportamiento de las temperaturas ambientales de la región se obtuvieron las temperaturas medias mensuales de cinco años (1996 a 2000) y así se obtuvo un promedio de las mismas, obteniendo los siguientes resultados:

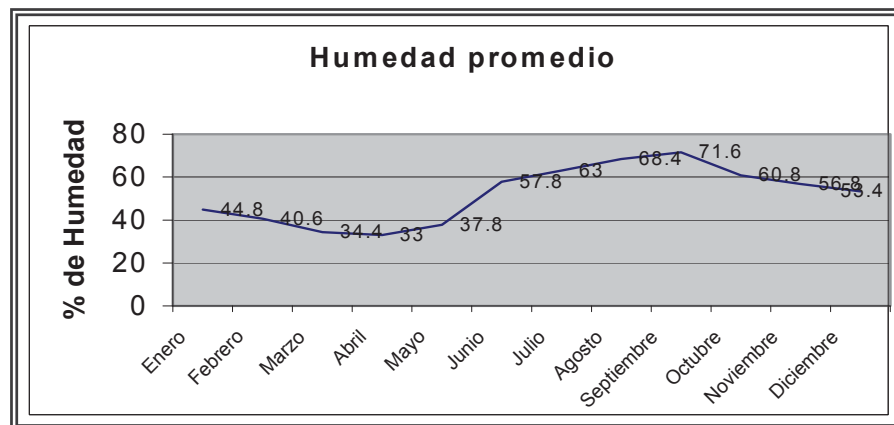
Figura 1. Temperaturas promedio



Con respecto a la temperatura se tiene una media anual de 18.4° C, registrándose las temperaturas mas bajas en los meses de enero, con un promedio de 14.9° C, así mismo las temperaturas mas altas se registraron en los meses de mayo y junio, con promedios de 21.8° C y 21° C respectivamente.

De igual manera que en la temperatura, se obtuvo el promedio de humedad relativa con los datos correspondientes a los años de 1996 al 2000; obteniendo los siguientes promedios:

Figura 2. Humedad promedio



En lo referente a la humedad, los meses de marzo y abril son los meses más secos del año, teniendo un promedio de humedad de 34.4 y 33% respectivamente; los meses en los que se registran promedios de humedad mas alta son los meses de agosto y septiembre con valores de 68.4 y 71.6% respectivamente. El promedio anual de humedad es de 51.9%. (Datos obtenidos del observatorio meteorológico de la ciudad de Morelia.)

Descripción de la explotación

Las instalaciones de sector de bovinos para producción de carne de la “Posta Zootécnica” de la Facultad de Medicina Veterinaria, cuentan con un total de 6 corrales para engorda, con medidas de 18 m X 21.5 m cada uno; teniendo una superficie de 387 metros cuadrados por corral, por lo cual cada corral tiene una capacidad para 20 animales aproximadamente, considerando que cada animal requiere de 20 metros cuadrados en corrales de tierra, para que sea posible un buen rendimiento.

Las instalaciones del sector de bovinos de carne están formadas por corrales delimitados por cables de acero, fijados en postes de tubo. Cada corral posee un bebedero de concreto y un comedero de concreto, el espacio de comedero por animal es de 0.9 metros

Cuenta además con mangas de manejo, un baño de inmersión y una báscula para el pesaje de los animales. Los comederos se encuentran protegidos por un techo de dos aguas formado por láminas galvanizadas y estructuras metálicas

Adecuación de las instalaciones

Las instalaciones, se encuentran en lo general en buen estado, sin embargo existe una falta de mantenimiento, uso adecuado y sistemático.

Actualmente cuatro corrales han sufrido modificaciones en cuanto ha espacios, en los que se han colocado algunas divisiones que fácilmente podrán ser retiradas sin mayor problema.

Los comederos y bebederos se encuentran en un buen estado, y únicamente existe la necesidad de rehabilitar los flotadores.

En general para que las instalaciones sean funcionales para dicho proyecto, únicamente será necesario hacer una buena limpieza y desinfección de las mismas y retirar las divisiones y objetos que han sido colocados en los corrales.

Cantidad de animales

De acuerdo al espacio físico de las instalaciones se tiene un acceso para poder engordar un total de 100 animales distribuidos en 5 de los seis corrales existentes, teniendo 20 animales en cada corral; el corral restante será destinado para aquellos animales enfermos que ponen en riesgo la salud de los demás animales.

Raza destinada para la engorda

Debido a la zona en la que ubica la explotación, se pueden adquirir animales criollos (cruza de cebú con suizo), a razonable costo, en comparación con razas puras traídas de otros estados.

Duración de la engorda

Se tiene considerada cada engorda con una duración de 90 días, ya que se pretende comprar animales con un peso de entre 200 y 250 kg para finalizarlos con un peso de entre 335 y 385 kg.

Para lograr tener una producción constante y distribuida durante todo el año se tendrá una planeación de llegada y salida de la engorda, en la cual se estarán

produciendo 20 animales por mes durante todo el año para tratar de evitar problemas de comercialización

Cuadro 10. Planeación de la engorda

Número de animales	Número de corral	Llegada a la engorda	Salida a mercado
20	1	1 de Enero del 2007	1 de Abril del 2007
20	2	1 de Febrero del 2007	1 de Mayo del 2007
20	3	1 de Marzo del 2007	1 de Junio del 2007
20	4	1 de Abril del 2007	1 de Julio del 2007
20	5	1 de Mayo del 2007	1 de Agosto del 2007
20	1	1 de Junio del 2007	1 de Septiembre del 2007
20	2	1 de Julio del 2007	1 de Octubre del 2007
20	3	1 de Agosto del 2007	1 de Noviembre del 2007
20	4	1 de Septiembre del 2007	1 de Diciembre del 2007
20	5	1 de octubre del 2007	1 de Enero del 2008

Manejo durante la engorda

Para lograr un buen control de los animales durante la engorda, se deberá de tener un programa de manejo de los animales, desde su llegada a la engorda hasta la salida al mercado.

Cuadro 11. Programa de actividades

Actividad	Fecha	Observaciones
Limpieza y desinfección del corral, bebederos y comederos	10 días antes de la llegada de los animales	Necesario para evitar la transmisión de enfermedades
Se pesan y se registran cada uno de los animales	Día de llegada de los animales	Se deberá identificar a los animales
Desparasitación y vitaminación de los animales, además de implantarlos	Día de llegada a la engorda	2 ml/ animal de ENDOVET POLIVITAMINADO ® 1 dosis/animal (36 mg) de Ralgro
Se vacuna	15 días de la llegada a la engorda	Vacuna triple
Supervisión de todos los animales	Diariamente durante los 90 días de la engorda	Animal enfermo o simplemente con comportamiento anormal, se ubicaran el corral de enfermería.
Revisión de comederos y bebederos	Diariamente durante los 90 días de la engorda	Todos los bebederos tendrán que funcionar adecuadamente
Pesar y registrar a los animales	Al final de la engorda	Se registrara la mortalidad y su causa

Es de mucha importancia limpiar y desinfectar las instalaciones unos días antes de la llegada de los animales a la engorda, para evitar los riesgos de transmisión de enfermedades.

Para lograr un registro de el rendimiento de cada animal en cada engorda, es necesario que el animal se pese y se registre, además de tener una manera de identificarlo durante el tiempo que se encuentre en la explotación; con ello se tendrán datos más precisos para determinar si la engorda es costeaable.

A la llegada de los animales se deberán desparasitar, se vitamina y se implanta, considerando que entre menos sea el estrés ocasionado por el manejo mayor será el rendimiento de los animales.

El uso de implantes anabólicos es una práctica común en la engorda de ganado, en este caso se determino utilizar el implante Ralgro (zearanol) ya que es un compuesto natural no hormonal y con ello se evitan problemas de salud pública.

La vacunación de los animales se realizará 15 días después de la llegada de los animales, considerando que ya habrá pasado el periodo de adaptación, se encontrarán clínicamente sanos y por ello la respuesta a la vacuna será la más adecuada.

Se deberá realizar una inspección de los animales diariamente, para poder identificar animales enfermos oportunamente y que estos sean tratados adecuadamente.

También será necesario revisar el funcionamiento de comederos y bebederos al igual que el de todas las instalaciones, para poder saber el estado funcional de las mismas y en caso de existir problemas, estos sean corregidos a tiempo.

Es necesario pesar y registrar la mortalidad para poder evaluar adecuadamente la engorda y determinar los costos de producción entre otros parámetros.

Alimentación

La alimentación que se va a utilizar en los ciclos de engorda consiste en rastrojo de sorgo, sorgo en grano, melaza, pollinaza, aceite de soya y soya extracción solvente, estos insumos se utilizaran en cantidades de acuerdo a la formulación de la dieta.

Se estima que los animales consumirán un promedio 10 kg de alimento por día la cual estará distribuida de la siguiente manera.

Cuadro 12. Consumo de alimento esperado

Insumos	Cantidad/día	Costo/kg	total \$
Rastrojo de sorgo	4.100 kg	1.20	4.92
Sorgo grano	1.800 kg	2.00	3.60
Melaza	1.800 kg	1.20	2.16
Pollinaza	1.950 kg	1.20	2.34
Aceite de soya	0.200 kg	6.00	1.20
Soya de extrac solv.	0.250 kg	4.00	1.00
10 kg			15.22

Cuadro 13. Formulación de la dieta para animales de un peso promedio de 250 a 300 kg (ganancia de peso 1.500/ kg/día)

Ingredientes	M.S. %	P.C. %	E.M. Mcal.	Ca. %	P. %	F.C. %	M.S. kg	B.F.	B.F. %
Rastrojo sorgo	42	5.2	1.95	0.52	0.13	33.5	88	47.72	41.04
		2.16	0.819	0.21	0.054	14.07	36.96		
Sorgo en grano	18	9.7	3.04	0.04	0.34	2	87	20.69	17.79
		1.74	0.547	0.007	0.11	0.36	15.66		
Melaza	15	5.8	2.6	1	1.78		75	20	17.20
		0.87	0.39	0.15	0.016		11.25		
Pollinaza	20	24.5	2.39	3.16	1.78	16.1	89	22.47	19.32
		4.9	0.478	0.63	0.356	3.22	17.8		
Aceite de soya	2		6.4				100	2	1.72
			0.128				2		
Soya extr. Solvente	3	49.9	3.04	0.3	0.68	7	89	3.37	2.89
		1.49	0.091	0.009	0.02	0.21	2.67		
Total aportado	100%	11.18	2.45	1.006	0.507	17.86	86.34	116.25	100%
Total requerido		11.4	2.45	0.47	0.24		6.55		
Diferencias		-0.22	+0.003	+0.536	+0.267				

Teniendo una ganancia de peso esperada de 1.5 kg por día, debido a la práctica de implantación y esperando un crecimiento compensatorio.

Con una ganancia de peso esperada de 1.5 kg por día, se tendrá una ganancia de peso por animal de 135 kg durante los 90 días de engorda, por lo cual, si los animales entran a la engorda con un peso promedio de 250 kg, a los noventa días que será el final de la engorda, tendrán un peso estimado de 385 kg por animal.

Se tendrá una mortalidad esperada del 1%.

El primer año se tendrá un total de 10 engordas de 20 animales, ya que la primera engorda será iniciada en enero y finalizada en abril, en octubre entra la ultima engorda del año, y finalizaran en el 1er día del siguiente año.

4. MARCO FINANCIERO

Para que el presente proyecto pueda ser una alternativa de rehabilitación del sector de bovinos de carne, se deberá tener en cuenta un análisis financiero del proyecto.

Para la administración de la explotación se llevará por parte de un Médico Veterinario, en este caso particular, será un profesor de la Facultad el que tendrá la función de encargado de sector.

Para el acondicionamiento de las instalaciones y la preparación de las mismas y para la recepción y cuidado de los animales deberá realizarse la contratación de un trabajador.

Cuadro 14. Egresos por mano de obra

Salario por día	120.00
Salario mensual	3,600.00
Total al año	43,200.00

La compra de alimento se realizara por ciclo de engorda, teniendo en cuenta que el alimento se deberá de tener dentro de la explotación por lo menos una semana antes de ser utilizado en cada ciclo, para evitar problemas con la alimentación.

Cuadro 15. Egresos por alimentación

Alimentación	\$
Costo por día	15.22
Costo por ciclo de engorda	27,396.00
Costo por año	273,960.00

La cantidad de alimento que consumirá cada animal es de 10 kg y tendrá un costo de \$ 15.22 diarios por lo que el grupo de 20 animales consumirán 200 kg/día, la cual costara \$ 304.40 por día.

El consumo de todo lo que va durar el ciclo de engorda que es de 90 días consumirán 18,000 kg., la cual tendrá un costo de \$ 27,960.00 y durante al año y considerando que van a ser 10 las engordas tendrá un costo de \$ 279,600.00

Cuadro 16. Egresos por medicamentos

Medicamento	Precio unitario \$	Cantidad	Engorda \$
Timpakaps	70.00 / frasco	4 frascos	210.00
Crayon marcador	3.00 /pieza	9	27.00
Agujas hipoderm	4.00 /pieza	10	40.00
Vit vigantol ADE	300.00 / 20 ml	1 frasco	300.00
Bacterina triple	260.00 /100 ml	1 frasco	260.00
Total			837.00

El costo por animal en cada engorda tiene un costo de \$ 41.85 y durante el año considerando que van a ser 10 engordas tendra un costo de \$ 8,370.00

Cuadro 17. Egresos por la compra de animales

Costo/animal \$	Costo/20 animales \$
4,500.00	90,000.00
Total al año 200 animales	900,000.00

El animal flaco tiene un costo de \$18 por kg teniendo un peso de 250 kg a su llegada.

Cuadro 18. Egresos totales al primer año

Concepto	Gastos \$
Mano de obra	43,200.00
Alimentación	279,600.00
Medicamentos	8,370.00
Compra de animales	900,000.00
Egresos anuales	1,231,170.00

Los costos de producción por animal serán de \$ 6,155.85 y estarán desglosados de la siguiente manera:

Cuadro 19. Costos de producción por animal

Concepto	Costos \$
Costo de mano de obra	216.00
Alimentación	1,398.00
medicamentos	41.85
Compra de animales (250 Kg.)	4,500.00
Total	6,155.85

Cuadro 20. Ingresos por venta de animales al primer año

Concepto	Ingresos \$
Un animal de 385 Kg.	7,700.00
20 animales por ciclo	154,000.00
Total al primer año	1'540,000.00

Teniendo en cuenta 20 animales por corral a un precio de venta de \$20 kg de peso vivo, el primer año saldrán a mercado un total de 200 animales.

Durante el primer año de engorda se tendrán ingresos con un monto de \$ 1'540,000.00 para un total de 200 animales vendidos. Los egresos totales durante el primer año serán de \$ 1'231,170.00

Obteniendo estos costos de producción, se demuestra que la empresa es rentable, ya que si se tiene como costo de producción por animal \$ 6,155.85 y el ingreso por su venta es de \$ 7,700.00 se obtiene una ganancia de aproximadamente \$ 1,544.15 pesos por animal en una engorda de duración de 90 días, por lo cual al primer año se obtendría una ganancia de \$ 308,830.00

5. CONCLUSIONES

El contar con una unidad de producción como es la Posta Zootécnica en la Facultad de Medicina Veterinaria es de gran relevancia en el desarrollo académico de sus estudiantes por diferentes motivos como son, la capacitación, la adquisición de conocimientos, en el desarrollo de habilidades y destrezas, así como en la prestación de su servicio social y en la participación de las investigaciones que se desarrolle ahí.

En el cumplimiento de los principios educativos de la Institución, el sector de bovinos productores de carne debe de reactivarse para que de ésta manera cumpla con sus funciones sustantivas.

La producción de bovinos de carne es una actividad pecuaria de gran importancia ya que de ésta manera se estará contribuyendo además, en proporcionar proteína de origen animal para el consumo de la población en el ámbito de influencia de la Facultad.

La implantación de un programa de engorda de bovinos productores de carne en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia es factible, siempre y cuando se lleve a cabo mediante la práctica de la planeación y organización a través de un proyecto de producción, que permita la optimización de los recursos disponibles y que se reflejará en la rentabilidad de la explotación.

Mediante la propuesta que se plantea en el presente trabajo, se pretende que a través del establecimiento del proyecto de inversión productiva servirá para orientar las actividades tanto técnicas como financieras.

6. BIBLIOGRAFÍA

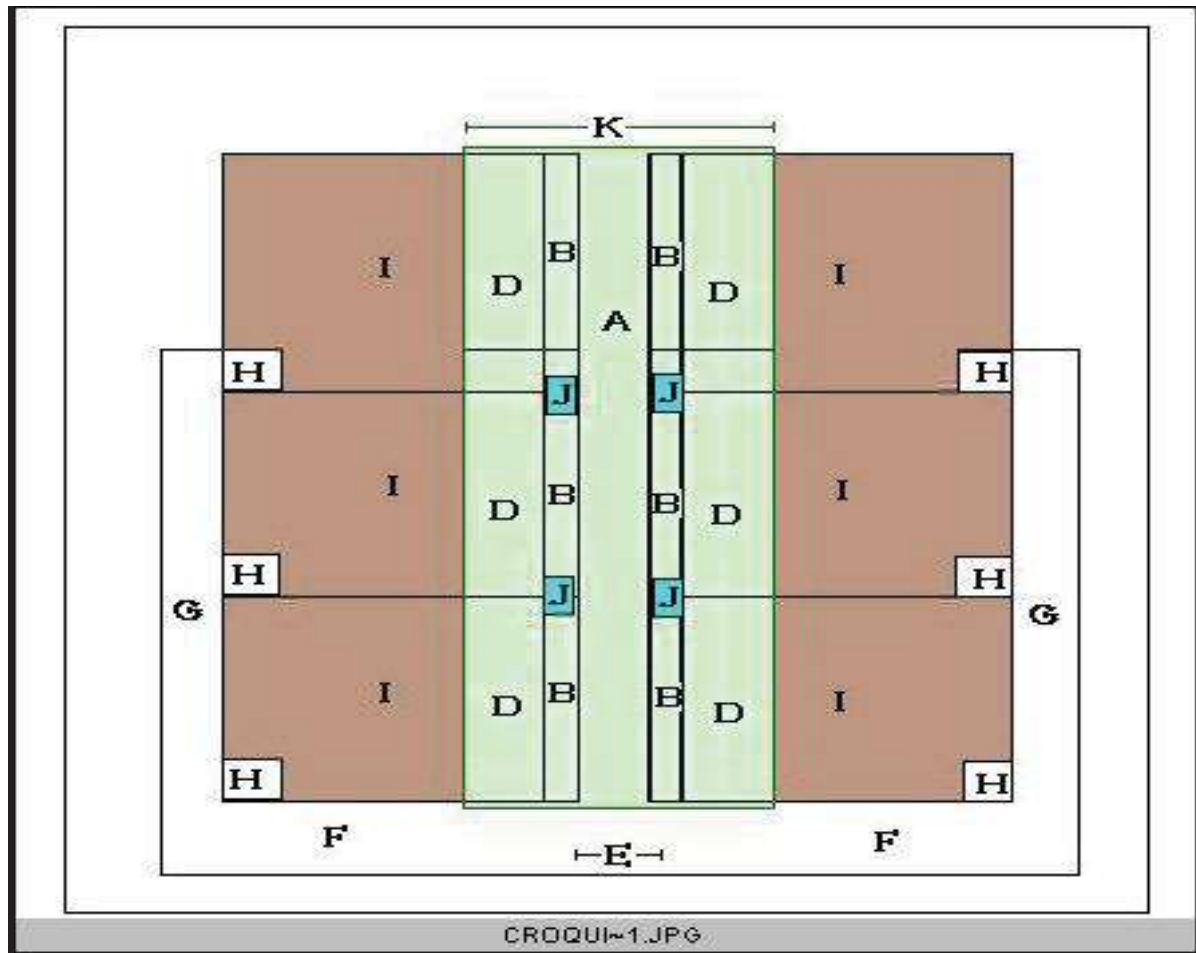
- Arbiza, A. I., 1986 Producción de caprinos. Seminario de caprinocultura. Cuahautitlán de Izcali. Fascículo 3. México, D. F. P. p. 136-149.
- Asocebú. 2003. Razas. Asociación Boliviana de Criadores de Cebú.
[www.asocebu.net/feria.php?i=4 - 13k](http://www.asocebu.net/feria.php?i=4-13k) - Cached.
- Ávila, G. E, 1990. Anabólicos y aditivos en la producción pecuaria. México, D. F. P.p. 130 -155.
- Bavera, G. A. 2000. Curso de Producción Bovina de Carne,
www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/razas_bovinas/25-brahman.htm -
- Baca, U. G., 2001 Evaluación de proyectos, 4ª edición, Editorial, McGraw-Hill. México, D. F. 340 p.
- Bautista, R. M., 1985. Guía de planeación y control de industrias agropecuaria. 2ª Edición. SEP. México, D.F. P. p. 165.
- Blood, D. C. y Radostits, O. M. 1972. Medicina veterinaria. Vol. 1. 7ª ed. Edit. Interamericana-McGraw-Hill. México, D. F. 851 p.
- Briggs H. M. 1971. Razas modernas de los animales domésticos. 3ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 747 p.
- Diggins, R. V. y Bundy, C. E. 1980. Producción de carne bovina, Edit. CECSA. México, D .F. 295 p.
- Ensminger, M. E. 1980. Zootecnia general. 3ª ed. Edit. El Ateneo. Argentina. P.p. 303 - 309.

- Ensminger, M. E. Manual del ganadero. El ateneo. Argentina. 1979. P.p. 179, a 189.
- Garza F, J. 1993. Implantes y aditivos. En: Memorias sobre el desarrollo y engorda de ganado. Morelia, Michoacán, México. P.p. 53 – 61.
- Ilpes, 1983. Guías para la presentación de proyectos. 9ª ed. Edit. Siglo XXI. México D. F. P. p. 45-46.
- Koeslang, J, H. 1982. Bovinos de carne. 2ª ed. Edit. Trillas. México, D. F. 126 p.
- Márquez, P. J. y López, G. E. 1990. Manuales para la educación agropecuaria, Administración de empresas agropecuarias. 2ª ed. Edit. Trillas. México, D. F. P. p. 31-43.
- Maynard L. A. y Loosli J. K. 1975. Nutrición animal. Edit. UTEHA. México, D. F. 638.
- Muñate, P. D. 2000 Formulación y evaluación de proyectos. 2ª ed. México, D. F. P. p. 55.
- Norman, N. Potter. 1973. La ciencia de los alimentos. Edit. Edutex, México, D. F. P. p. 45.
- Peter, L. 1980. Técnicas pecuarias. Edit. Diana. México, D. F. P.p. 68 - 72.
- Piña, C. E. Manual de nutrición animal. Mimeo. FMVZ-UMSNH. Morelia, Michoacán, México. 1996. P. p. 23 a 27.
- Preston, T. R. Y Willis, M.B. 1980. Producción intensiva de carne. Edit. Diana. México, D. F. 736 p
- .

- Shimada, A. S., Rodríguez G. F. y Cuarón J. A. 1985. Engorda de ganado bovino en corrales. Edits. Shimada, Rodríguez y Cuarón. México, D. F. 353 p.
- Shimada, A. S. 1984. Fundamentos de nutrición animal. Edit. Consultores en Producción animal. México, D. F. 375 p.
- Sweeny, A., 1983. El rendimiento sobre la inversión (ROI). Edit. Fondo Educativo Interamericano. México, D. F. P. p. 40-42.
- Vizcarra S. O. 1975. El cebú en México. 2ª ed. Ed. Costa-Amic. México, D. F. 396 p.
- Williams, D. W. 1976. Ganado vacuno para carne. Edit. LIMUSA. México, D. F. 411 p.

7. APÉNDICE

APÉNDICE 1. Croquis de la granja



- A. Pasillo central (54 m x 2.40 m)
- B. Comederos (54 m x 0.80 m y 0.55 m de alto)
- D. Sombras de concreto (54 m x 1.95 m)
- E. Entrada sur (3.10 m x 1.45 m)
- F. Manga de manejo sur (44 m x 2.45 m y 1.45 m de alto)
- G. Manga de manejo oriente-poniente (42 m x 3.10 m y 1.45 m de alto)
- H. Puertas de entrada a corrales (3.28 m x 1.35 m)
- I. Corrales (21.5 m x 18 m)

J. Bebederos (3.00 m x 0.80 m y 0.80 m alto)

K. Techo en dos aguas (4.70 m x 55.10 m. 3.50 m de altura lateral y 4.60 m de altura media).