

10
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE UN HATO
LECHERO EN LA COOPERATIVA CRUZ AZUL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

HUGO BARAJAS RUBIO
OLIVIA BARAJAS RUBIO

Asesor de la Tesis: MVZ. Salvador Olmedo Pérez
Coasesor de la Tesis: MVZ. Rubén López Hidalgo

Cuautitlán Izcalli, México.

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE DE LA TESIS

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. OBJETIVOS	8
IV. MATERIAL Y METODOS	9
V. DESARROLLO	13
1. Metas del Módulo Lechero	13
2. Limitantes del Módulo Lechero	13
3. Justificación de la especie y raza a explotar	14
4. Justificación del tamaño del Módulo Lechero	16
5. Entorno Social y Económico	16
5.1 Datos generales de la Cooperativa Cruz Azul	16
5.2 Localización y características del área del proyecto	18
5.3 Estudio del mercado regional	23
6. Proyección del hato lechero a 5 años	24
6.1 Proyección del hato de población	24
6.2 Proyección del hato de producción	49
7. Ingeniería del Proyecto	50
VI. RESULTADOS	57
VII. DISCUSION	61
VIII. CONCLUSION	64
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	66

I. RESUMEN

En el presente trabajo se plantea de un modo general el estado actual de la ganadería lechera y producción láctea en México, su insuficiente oferta considerando el crecimiento poblacional y la improbabilidad de cumplir satisfactoriamente con la demanda a corto e incluso mediano plazo.

En la introducción de esta tesis aunado a lo anterior, se apunta el porque una entidad como la Sociedad Cooperativa Cruz Azul, S. C. L. considera la creación de un Módulo Lechero como parte de sus instalaciones de servicio comunitario.

Para tal efecto se tomó en cuenta la posibilidad de adquisición por parte de la Cooperativa Cruz Azul, de 200 vaquillas Holstein Frisona con las que se buscará satisfacer las necesidades de leche en la población que considera el proyecto.

Considerando lo anterior se efectúa una proyección de hato en la que se puede conocer la probable población, su número y su lotificación de manera anual y a lo largo de 5 años, así como la posible producción anual de leche que se puede esperar. Para tales efectos, se citan parámetros productivos y reproductivos en la medida apegados a la raza correspondiente y en su caso, se dan esquemas y dibujos como lo es en lo referente a corrales e instalaciones del módulo proyectado.

II. INTRODUCCION

Es claro que existe una correlación casi perfecta entre una alimentación adecuada y el desarrollo físico, intelectual, cultural, económico y social de los pueblos.

La ganadería a través de la historia a formado parte fundamental en el aporte de alimentos para la especie humana, ya que sus productos son de vital importancia (40).

La importancia de la ganadería estriba primordialmente en que ofrece alimentos en alto valor biológico que brindan proteína animal digestible además de otros compuestos importantes en una dieta balanceada. Igualmente, el Producto Interno Bruto aportado por la ganadería es de considerable valor.

CUADRO A

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DEL SECTOR GANADERO AL PIB

AÑO	% PARTICIPACION EN PIB
1981	3.1
1982	3.2
1983	3.4
1984	3.3

(adaptado de 19).

Uno de los productos más importantes que ofrece la ganadería es la leche; siendo ésta indispensable para el hombre, ya que por las características de desarrollo en éste lo hacen dependiente del consumo de leche en la primera etapa de su vida y desde su nacimiento situándola como parte importante de su dieta a lo largo de su vida. (15) (30).

La ganadería productora de leche en México se ha visto seriamente afectada por una política restrictiva al precio de su producto lo cual tendió a proteger al consumidor y a permitir importación de leche en polvo, siendo esto perjudicial para productores nacionales (19).

En México se presentan situaciones especiales en la producción de leche y su demanda en el mercado es de la siguiente manera:

El consumo medio per capita fué de: 111.0 litros en 1984 (19) y de 109 litros en 1985 (42), lo que arroja 304 ml y 298 ml al día por persona respectivamente, que comparados con los 500 ml de consumo diario propuestos por la F.A.O. (33) (42) nos permite observar la terrible deficiencia en el consumo de leche. Así mismo la producción lechera creció de 6,054 millones de litros en 1975 a 7,525 millones de litros en 1985 (42), esto arroja un aumento en la producción de 24 % en diez años y en tanto la población creció de 64 millones en 1975 a 78.5 millones en 1985 (42) y 79.9 millones en 1986 (33) siendo 22 % el crecimiento en diez años.

De esta manera vemos un progreso ficticio, ya que a pesar que el crecimiento en la producción de leche es mayor que la tasa de crecimen-

to demográfico para los años: 85, 86, 87 y 88 (cuadro B) la producción real dista en gran medida de las necesidades a presente y futuro (19) (33).

CUADRO B
SITUACION DE LA LECHERIA Y SUS PERSPECTIVAS

AÑO	CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION
1983	Crecimiento negativo -1.0 %
1984	Crecimiento positivo. 1.4 %
1985	Crecimiento positivo 6.3 % **
1986	Crecimiento positivo 4.4 % **
1987 *	Crecimiento positivo 4.7 % **
1988 *	Crecimiento positivo 6.2 % **

* Estimación

** Crecimiento superior a la tasa demográfica.

CUADRO C
SITUACION DE LA LECHERIA EN EL ESTADO
DE HIDALGO (1981-1983) (47)

AÑO	LECHE (miles de litros)	% DEL TOTAL NACIONAL
1981	168,702	2.4 %
1982	169,318	2.4 %
1983	169,585 *	2.5 % *

* 12° Lugar Nacional.

CUADRO D
REQUERIMIENTOS DE LECHE Y PROYECCIONES HASTA
EL AÑO 2000 (33)

AÑO	POBLACION (millones)	*REQUERIMIENTOS DE LECHE (Mill.Ton.)	*INCREMENTO SOBRE PRO DUCCION DE 1983.
1986	79.9	15.2	117 %
1990	86.9	16.5	136 %
1995	96.1	18.2	160 %
2000	104.0	19.7	181 %

* Estimando un requerimiento de 190 lts por persona al año.

** En 1983 se produjeron 7 millones de toneladas de leche.

Considerando la insuficiente producción de leche, su importancia como alimento y conociendo nuestras necesidades de producción a un futuro cercano (año 2000) para satisfacer el mínimo de consumo per capita vemos la imperiosa necesidad de aumentar la producción, por medio de:

- a) Aumentar el número de animales productores
- b) Aumentar el número de explotaciones lecheras
- c) Aumentar la producción de los animales ya existentes.

ya que el déficit de la producción comparando las necesidades reales y lo producido es claramente notable.

La situación del país exige iniciativas en la producción pecuaria que respondan al imperativo de ser eminentemente rentables y a una necesi

dad social ofreciendo trabajo como es el caso de la ganadería lechera que tiene altos requerimientos de mano de obra (7).

CUADRO E

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA AL AÑO POR Ha. DE ALGUNAS DE LAS MAS IMPORTANTES ACTIVIDADES AGRICOLAS Y GANADERAS EN MEXICO (7).

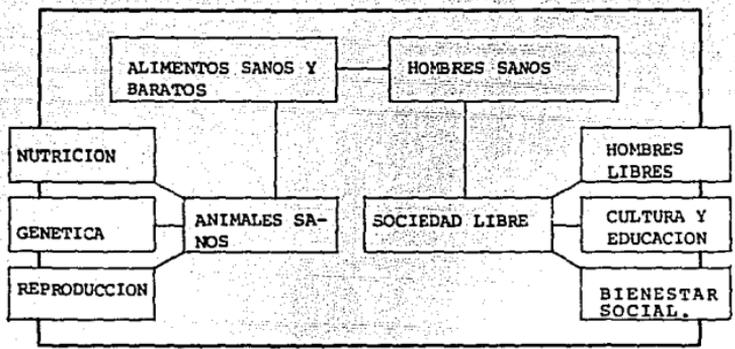
Producción de leche	1168 *
Producción de carne de cerdo	618
Producción de huevo y/o pollo	510
Producción de carne de res	495
Producción de maíz	240
Producción de frijol	210

* Horas hombre al año por hectárea.

Estos requisitos (rentabilidad y beneficio social) son especialmente difíciles para la lechería mexicana haciéndose patente la necesidad de organización en la producción y de planeación del proceso productivo.

Es así que en base a la necesidad de producción de leche a nivel nacional y con el deseo de servir al país, la Cooperativa Manufacturera de Cemento Portland Cruz Azul, S. C. L. intenta responder implementando un Módulo de Producción Lechera buscando con ésto proporcionar leche en calidad y cantidad suficiente y satisfactoria a la población de Ciudad Cooperativa Cruz Azul y pueblos circunvecinos (Acozulco, Nuevo Jasso, San Miguel Vindho y Santa María Ilucan (38) (41) y apoyar también al logro y mantenimiento del bienestar social (6).

CUADRO F
INFLUENCIA SOCIAL DE UNA GANADERIA PROSPERA (6).



III. OBJETIVOS

1. Proponer un proyecto y llevar a cabo la realización del mismo, de un Módulo Lechero en terrenos propiedad de la Cooperativa Cruz Azul y satisfacer con ello las necesidades de productos lácteos de la misma y poblaciones aledañas.
2. Servir como modelo guía para el establecimiento de explotaciones lecheras en diversas cooperativas y participar así en el desarrollo pecuario del país.
3. Contribuir al logro de la autosuficiencia alimentaria de grupos de población organizados en cooperativas aportando productos de primera necesidad, específicamente leche.
4. Dejar abiertas las posibilidades de producción e industrialización a subproductos lácteos.
5. Permitir con la realización de la tesis la integración y aplicación práctica de los conocimientos de ciencia y tecnología adquiridos durante la formación profesional de los sustentantes.

IV. MATERIAL Y METODOS

Material:

Se tendrán 200 vaquillas Holstein Frisona con las cuales se hará un proyecto de hato y de producción en el que se espera incrementar la población a 220 cabezas en un tiempo de 5 años, considerando su desarrollo en un terreno de cuatro hectáreas para planear las instalaciones y corrales.

Métodos:

Se determinarán las necesidades de leche del mercado (considerando el consumo per capita recomendado por la OMS) en base al número de habitantes de Ciudad Cooperativa Cruz Azul y poblados aledaños, consultando los censos poblacionales del Estado de Hidalgo.

Se calculará el porcentaje poblacional correspondiente a niños y jóvenes (0 a 19 años) para buscar satisfacer las necesidades de este sector en los inicios de la producción lechera del módulo y posteriormente buscar ampliar la oferta a los grupos de mayor edad.

Se necesitará saber si el producto tiene demanda, lo que se determinará con observaciones directas en los centros donde se efectúa el expendio y en vehículos de reparto.

Una vez calculada la cantidad aproximada de leche a producir en base al número de habitantes; así como su consumo y la cantidad de litros en circulación en el mercado, se realizará la proyección del hato y de su producción.

Los sustentantes se encargarán de efectuar el análisis y observaciones del mercado directamente.

Para la proyección del hato y proyección de producción, se considerarán los siguientes parámetros:

CANTIDAD DE LECHE PRODUCIDA POR LACTACION:

1a. Lactancia	4,030 kg	(62 %)
2a. Lactancia	4,875 kg	(75 %)
3a. Lactancia	5,395 kg	(83 %)
4a. Lactancia	6,175 kg	(95 %)
5a. Lactancia	6,500 kg	(100 %) (2)

Duración de la lactación:	305 días (11) (23).
Duración del período seco:	60 días (11) (23).
Fecha a primer monta o I. A. :	15 meses, 350 kg peso corporal (17) (9) (14) (21) (31).
Fecha del primer parto:	24-25 meses de edad (1) (8) (14) (21) (23) (36).
Intervalo entre partos:	\bar{x} 13 meses (23) (1) (2) (5) (15).
Duración de la gestación (días):	280 (9) (16) (17) (31) (43)

Para los porcentajes en la mortalidad y desecho de las diferentes etapas de vida en el ganado se consideró lo siguiente:

Mortalidad y desecho en ternera (0 a 90 días de edad)	18 %
Mortalidad y desecho en becerros (91 a 365 días de edad)	6 %
Mortalidad y desecho en vaquillas (12 a 24 meses de edad)	5 % (12)
Mortalidad y desecho a primer parto	12 %
Mortalidad y desecho a segundo parto	15 %
Mortalidad y desecho a tercer parto	17 %
Mortalidad y desecho a cuarto parto	20 %
Mortalidad y desecho a quinto parto	22 % (12)
*Pérdidas en la gestación	5 % (4) (5) (12) (18) (21) (28) (43) (27) (13).

Los anteriores datos se trabajaron para obtener un hato cerrado, (sin reposiciones externas) y lograr una población al quinto año, de 220

* - El porcentaje normal de abortos varía del 5% al 10% según la especie animal (21; p. 216).

- Los abortos luego de 30 días de gestación no deben ser superiores al 5% del hato preñado (18; p. 240).
- Considerando en bovinos un 2% de abortos y 3% de mortinatos se tiene 5% de pérdidas en nacimientos esperados (28; p.2).
- Una cuarta parte (4.25%) de las pérdidas totales (17%) de fetos y becerros ocurre en la gestación (43; p.21).
- El aborto puede ocurrir en más del 5% de todo el hato preñado (43; p. 120).
- La incidencia de muertes ante-parto es del 5% (43; p.21).
- La incidencia de abortos debe mantenerse entre 3 y 4% anual (4) (27); sin haber tomado en cuenta el número de muertes embrionarias (13).

animales en producción.

El método para obtener la proyección del hato es muy simple, ya que se basa en lo que conocemos como "regla de tres" para obtener el número de población (vivos, muertos, desechos, vacas a parto y animales en re cría).

V. DESARROLLO

1. Metas del Módulo Lechero.

- a) Ser un módulo lechero altamente tecnificado para producción de leche de alta calidad (según normas de la S. S. A.)
- b) Producir reemplazos de alta calidad genética para mantener o me jo ra r las características de los animales de la población origina l.
- c) Capacitar personal y eliminar malos hábitos para que labore en el módulo.
- d) Apoyar los programas zootécnicos con referencia en la nutrición, salud y producción del ganado para que una vez establecido el mó d u lo se lleven a cabo y permitan que el módulo resulte rentable.
- e) Prolongar la vida de instalaciones y animales al máximo, por medio de programas para su mantenimiento.

2. Limitantes del Módulo Lechero.

- a) El personal que labore en el módulo será nuevo en el oficio o bien, gente que trabajaba de modo rústico.
- b) Ya que aún no se conoce la procedencia de los animales, sus proge

nitores y enfermedades anteriores o presentes, pueden presentarse problemas que repercutan con la productividad esperada.

3. Justificación de la especie y raza a explotar.

La población del módulo lechero estará constituida exclusivamente por ganado de la raza Holstein Friesian, perteneciente a la especie Bos Taurus (10) (36) (37). La raza Holstein Friesian es originaria de Holanda y más específicamente de la provincia de Friesland, se importó por primera vez a América en 1795 (10) (14) (15) (26) (35).

Entre las características de esta raza encontramos que son animales de color blanco y negro o rojo y blanco y de gran tamaño en comparación a otras razas lecheras (15) (36); las hembras maduras deben pesar entre 500 y 690 kg. y los machos entre 800 y 1,200 kg (26) (36) (15) en condiciones de ser utilizados como sementales. Se caracterizan a nivel Mundial por ser una de las razas más productoras de leche por vida productiva y por ciclo de producción anual (15) (26) (36).

La raza Holstein tiene la mejor disposición al manejo y temperamento dócil que cualquier otra raza lechera (15).

Estos animales alcanzan el máximo crecimiento en su esqueleto entre las edades de 4-5 años aunque el peso máximo es alcanzado cerca de dos años después (12).

La producción promedio que alcanzan en su vida es de 6637 kgs por lactancia (305 días) (5) (15) (26) (36), con un porcentaje de grasa de 3.5 - 3.6 (5) (15) (26) (36).

En general, la temperatura ambiente deseable para estos animales es entre 15 y 18° C, humedad relativa 60-70 % y velocidad del aire de 5-8 km/h (5) (25). En los alojamientos para becerros neonatos se recomienda que la temperatura sea entre 12 y 15° C (5) (1), y en los becerros desarrollados para producción de carne 15-21° C (5). La humedad relativa aceptable para los alojamientos es de 70 a 80% (25) y un volumen de aire de 0.37 en Invierno a 0.93 en Verano (5).

La cantidad y calidad de la leche se afectan negativamente a medida que la temperatura aumenta a partir de los 26° C (25) por lo que es recomendable situar las explotaciones lecheras en lugares cuyas temperaturas promedio anuales se encuentren entre los 0° C y los 25° C (5) (22) (25).

La altura máxima recomendable para establecer explotaciones lecheras es de 2,050 m.s.n.m. (22).

Tomando en cuenta las características de raza y especie es recomendable utilizar ganado Holstein Friesian en el Módulo Lechero proyectado.

4. Justificación del tamaño del Módulo Lechero.

Siendo la Sociedad Cooperativa Cruz Azul una compañía autosuficiente y teniendo contacto con todas las cooperativas de la República Mexicana, se vió en la oportunidad de obtener 200 cabezas de ganado vacuno; por tal motivo, se inició un estudio del mercado de la leche en la Cd. Cooperativa Cruz Azul para formar un proyecto con el cual se logrará el abastecimiento de leche.

5. Entorno Social y Económico.

5.1. Datos Generales de la Cooperativa Cruz Azul.

La Sociedad Cooperativa está integrada por personas de clase trabajadora que aportan a la sociedad su trabajo personal y a la vez se aprovisiona a través de ella o utiliza los servicios que ésta distribuye de tal manera que es una cooperativa de consumidores y productores que funciona sobre principios de igualdad y derechos y obligaciones de sus miembros; procuran solo el mejoramiento social y económico y reparto a prorrata entre los propios miembros en proporción al tiempo trabajado y al monto de las operaciones realizadas, su duración es indefinida.

Su responsabilidad de acuerdo con los regímenes es:

Suplementando, ya que para efecto de cubrir los compromisos sociales se extiende más allá del monto de las aportaciones de

socios, hasta un límite determinado de antemano.

En cuanto a su delimitación de actividades la Sociedad Cooperativa desarrolla distintas actividades como:

La fabricación de cemento Portland Cruz Azul, el comercio para productos manufacturados, servicios públicos y actualmente participa en la producción agropecuaria ya que cuenta con cultivos de alfalfa, avena, maíz, etc. y la crianza de cerdos y ovinos.

Esta Cooperativa forma parte de la Confederación Nacional Cooperativa Art. 72 de la Ley de Sociedades Cooperativas.

Como se mencionó anteriormente la producción de la Cooperativa Cruz Azul es el Cemento Portland de alta calidad que producen con un promedio de 100,000 toneladas mensuales. Para dicha producción son obtenidos materiales como canteras, caliza y pizarra de la misma área donde se encuentra situada la Cooperativa. Así también se proveen de otras Compañías para adquirir sinie y hematita que son correctores.

Una de las Cooperativas con la cual se relaciona Cruz Azul es la Cooperativa Juárez que les provee materia prima.

Debido a los elevados ingresos de la Cooperativa Cruz Azul (no se mencionan las razones obvias) no se tiene la necesidad de recurrir a ningún crédito refaccionario o de avío, ya que la Sociedad Cooperati

va se encargará de financiar el proyecto.

5.2 Localización y características del área del proyecto.

Las construcciones del módulo lechero se ubicarán en terrenos del pueblo de Acozulco en el Municipio de Tula de Allende, Estado de Hidalgo, contando con una superficie total de 4 hectáreas siendo 4,000 mts², para edificar el módulo.

Acozulco se localiza a latitud norte 19° 59' y longitud W 99° 19' y a una altura de 1,970 m.s.n.m. (41) (mapas 1 y 2). El clima de la zona es tipo "C" (según Köpen).

Análisis del suelo.- El suelo está clasificado como: calizo-arenoso compactado. Su textura varía de zona en zona sin perder sus características (32). La tierra del lugar es considerada de baja fertilidad a causa de la escasez de materia orgánica motivada por la intensa erosión, siendo éste el principal problema de la región. Los suelos del lugar están clasificados como suelos áridos.

Actualmente se está trabajando en éstos terrenos adicionándole directamente fertilizantes químicos y orgánicos.

Subsuelo.- Clasificado como calizo-arenoso compactado, con presencia de bancos de pizarra, arcilla, arenas o basaltos. Tam-

bién se encuentra roca sedimentaria.

Fauna silvestre.- Es escasa y sólo en la zona semidesértica se encuentra primordialmente conejo (*Lepus californicus*) (37), ratas de campo (*Perognathus penicillatus atrodorsalis*) (37), ardillas (*Otosciurus aberti*), tuzas (*Thomomys bottae*) (37); además de reptiles como la víbora de cascabel (*Crotalus basilisais*).

Fauna doméstica.- Ovinos, caprinos, equinos, bovinos, cerdos y aves.

Medios de transporte.- Se cuenta con ferrocarril en su línea México-Laredo, camiones urbanos y rutas foráneas de la Central Camionera del Norte en el D. F., que arriban a Tula, Hidalgo; rutas de camiones de carga y camionetas. Vehículos particulares como: automóviles, motocicletas y bicicletas.

Carreteras.- De Pachuca, Hidalgo al pueblo de Acoculco:

- a) Pachuca - Actopan
- b) Actopan - Mixquiahuala
- c) Mixquiahuala - Tezontepec
- d) Tezontepec - Tula
- e) Tula - Cruz Azul
- f) Cruz Azul - Acoculco

Del Distrito Federal al pueblo de Acoculco.

- a) Carretera Federal México - Queretaro
- b) Ramal Tepeji del Río - Tula
- c) Tula - Cruz Azul
- d) Cruz Azul - Acoculco (3).

Hidrología.- Está constituida por arroyos torrenciales drenados por el Río Tula. Los manantiales predominantes en el área son depósitos lacustres arcillosos de color verdoso o beige con estratificación clara como señal de que ha sido drenada por las precipitaciones pluviales, lo que ha ocasionado erosión en éstos depósitos.

Al Suroeste se observa una serranía con elevaciones superiores a los 2,600 m.s.n.m. constituida por adesitas, basaltos y escoria volcánica; éstas montañas son las principales productoras de agua para el río Tula.

Al oeste sobre el cauce del río Tlautla se presentan afloramientos de rocas, por el Norte del Valle Tula se encuentra cubierto por una serie de depósitos lacustres no consolidados, sobresaliendo elevaciones de roca volcánica (32).

Topografía.- En las planicies y lomas se observan pocas pendientes

tes; en los valles encontramos suelos profundos y agua freática (32).

Flora.- Está representada por árboles pequeños o arbustos grandes, como mezquites, achiote, huizache, nopales, garambullo, órganos, abrojo y otras plantas suculentas como: palma, magueyes y biznaga (38).

Precipitación pluvial.- La temporada de lluvias está comprendida entre los meses de julio a septiembre y la sequía de octubre a junio, interrumpida por las escasas lluvias de abril.

La precipitación pluvial anual media es de 127.7 mm teniendo una evaporación que va desde 52 mm la mínima en enero hasta 251.1 mm la máxima en junio (32).

Vientos.- Los vientos dominantes son característicos en Verano, provienen del suroeste y en Invierno del noreste.

Número de habitantes.- Los pueblos que se consideran como mercado potencial y que comprenden una población de:

NOMBRE	POBLACION PARA 1987
Acoculco	326
Nuevo Jasso	2,289
Cd. Cooperativa Cruz Azul	1,093
San Miguel Vindho	3,633
Santa María Ilucan	<u>2,204</u>
TOTAL:	9,545 Habitantes (45).

Del total de habitantes se espera cubrir las necesidades a la parte que corresponde a la niñez y juventud (0 a 19 años de edad) grupo que representa el 56% de la población considerada (45).

Ocupación de la población.- La ocupación de los habitantes en el área es como obreros, campesinos y comerciantes.

Distribución de la edad en la población.- La parte mayoritaria es la juventud (0-19 años) siendo el 56% del total (45).

Clase Social.- Las clases sociales de las áreas consideradas mercado potencial son media y baja con predominio de la primera.

El uso de la tierra es en áreas del sector agrícola, de extracción para transformación y ganadería de traspatio; el terreno donde se planea el módulo es pequeña propiedad.

Pequeño Comercio.- Tiendas existentes en el área:

Nuevo Jasso	6 tiendas
San Miguel Vindho	30 tiendas
Santa María Ilucan	30 tiendas

estas abastecen al 60 % de la población.

Cultos Religiosos.- Los presentes en la región son:

Religión católica que ocupa la mayoría de la población.
Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos días,
con una minoría.

Servicios Públicos Diversos:

Vivienda.- La Ciudad Cooperativa Cruz Azul cuenta con casas ha
bitación de concreto, con las comodidades necesarias para la
población, como: agua, drenaje, luz eléctrica, transporte públi
co, escuelas y con los medios de comunicación necesarios a una
población de progreso.

Escuelas.- Se cuenta con Primarias, Secundarias y Bachillerato
Tecnológico Textil, Petrolero, en Enfermería y Contabilidad.
La escolaridad de los habitantes promedia nivel primaria.

5.3 Estudio del mercado regional

Se estimó el consumo en el área de la Ciudad Cooperativa basán
donos en la observación directa y datos proporcionados por la
sección de consumo de la Cooperativa encontrándose:

En relación a la leche "bronca" observamos la presencia duran
te el día de 7 camionetas que surten el líquido en botes con
capacidad de 40 litros c/u y en promedio de 10 botes por camio
neta lo que arroja una cifra de 2,800 litros; este producto es

manejado en forma rústica y sin la higiene adecuada, ya que igual manejan leche o dinero.

Sección de consumo.- La sección de consumo de la Cooperativa informó que expende 300 cajas mensuales de leche con capacidad de 24 lts. cada caja totalizando así 7,200 litros de leche a precio similar al del mercado. Independientemente de esta marca se expende leche condensada y evaporada, así como subproductos lácteos (queso, mantequilla, crema de diferentes marcas y tipos).

Estos datos ponen de manifiesto un mercado potencial para la leche que se producirá en el módulo lechero, la que garantizará calidad, higiene y buen precio.

6. Proyección del hato lechero a 5 años

6.1 Proyección del hato de población

Primer año.- La población inicial será de 200 vaquillas a primer parto y las pérdidas por mortalidad y desecho en animales de primer parto son del 12 % así tendremos:

P.I. 200 vaquillas

P.F. 200 - 100 %

$x - 12\%$; donde $x = 24$ animales.

P. F. = P. I. - No. de muertas

P. F. = 200 - 24 = 176 vaquillas.

Por lo tanto: P. I. = 200 vaquillas

P. F. = 176 vaquillas

Muertes o desechos = 24 vaquillas

Si consideramos que las 200 vaquillas paren, tendremos 200 par
tos; y si esperamos un 50% de hembras nacidas tendremos:

(200 partos) (0.50 probabilidad esperada) = Núm. hembras nac.

(200) (0.50) = 100 hembras nacidas.

Ahora bien, el porcentaje de mortalidad en terneras de entre 0
y 90 días de edad es de 18%, lo que nos da:

100 terneras nacidas - 100 %

Núm. muertas $x = 18\%$; $x = 18$ terneras muertas

y 100 iniciales - 18 muertas = 82 vivas.

Tendremos: 82 terneras vivas

18 terneras muertas.

De las 82 terneras que sobreviven se obtendrán las becerrias en-
tre 91 y 365 días de edad para el primer año; pero debemos con-
siderar un 6% de mortalidad en esta etapa, así:

82 - 100 %

$x = 6\%$; $x = 4.9$ aproximado 5.

82 - 5 = 77

Tendremos: 77 becerras vivas
5 becerras muertas.

De estas 77 becerras se tendrán las vaquillas a parir al final del 2° año. (Recordar que al primer año no hay vaquillas de entre 12 y 24 meses de edad ya que sólo han transcurrido doce meses).

Para calcular el número de partos o número de vacas que estarán a parto el fin del primer año; primero consideramos el número de partos esperado en base al intervalo entre partos referido (13 meses) usando la fórmula siguiente:

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n \quad \text{donde } n = \text{Núm. de partos}$$

P.I. = Población inicial

P.F. = Población final.

y posterior a ésto efectuar un ajuste a 12 meses, ya que buscamos el número de partos en un año; tendremos:

Intervalo entre partos 13 meses - 100%

$$12 \text{ meses} - x \quad ; \quad x = 92.3$$

Ajuste: $n - 100\%$

$x = 92.3$; donde n es No. de partos en

$$\frac{P.I. + P.F.}{2}$$

2

x es Núm. de partos ajustado a 12 meses.

$$n - 100 \%$$

$$x - 92.3 ; \text{ o bien: } (n) (.923) = x$$

como siguiente paso debemos restar al número de partos ajustado a 12 meses el 5% de pérdidas en la gestación; tendremos:

$$x - 100 \%$$

$$z - 5 \%$$

donde x = No. de partos ajustado a 12 meses

z = No. de vacas que no paren por pérdidas de la gestación.

$$x - z = \text{No. de vacas a parto a fin de año.}$$

Sustituyendo:

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n$$

$$\frac{200 + 176}{2} = 188$$

Ajuste:

$$n - 100 \%$$

$$188 - 100 \%$$

$$x - 92.3$$

$$x - 92.3 ; \text{ o bien: } (188) (.923)$$

$$\text{ajuste: } (188) (.923) = 173.5 \text{ aprox. } 174$$

así son 174 vacas a parir; pero debemos restar el 5% de pérdidas de la gestación:

$$174 - 100\%$$

$$z - 5\% ; z = 8.7 \text{ aprox. } 9$$

$x - z =$ No. de vacas a parir

$174 - 9 = 165$ vacas a parir.

Así, el primer año quedará como sigue:

	V.v.	V.m.	T.H.	P.V.	P.M.	B.V.	V.M.	V.V.	P.I.	P.P.	N.P. 13 M.	Ajuste (0.923)	P.L.	P.C.	Total sumir
Inicio del 1º año P.I. 1º parto	200	24	13	32											
Final del 1º año P.P. 1º "	176				5	77			200	176	138	13 x 0.923	174	7	181

CUADRO F. PROYECCION DEL HATO EN EL PRIMER AÑO.

Para el 2o. año la población inicial será de 165 vacas que están ya en el 2o. parto (total a partir del final del 1er. año). Si consideramos 15% de mortalidad y desechos en animales de 2o. parto; la población final quedará así:

$$165 - 100 \%$$

$$x - 5 \%; x = 24.7 \text{ aprox. } 25$$

$$165 \text{ vivas} - 25 \text{ muertas} = 140 \text{ vacas.}$$

Tendremos: P. I. = 165 vacas

P. F. = 140 vacas

Muertas = 25 vacas

esperando que paren las 165 vacas de la población inicial y que se presente un 50% de probabilidad de nacimientos de hembras, obtenemos:

$$165 \text{ partos} \times 0.50 \text{ probabilidad} = 82.5$$

aproximadamente 83 terneras nacidas.

recordando el porcentaje de mortalidad en terneras (18%):

$$83 \text{ nacidas} - 100 \%$$

$$x - 18 \%; x = 14.9 \text{ aprox. } 15 \text{ muertas}$$

$$83 - 15 = 68 \text{ que restan vivas}$$

Así: 68 vivas

15 muertas.

de las 68 terneras anteriores, se obtienen las becerras del 2o. año; pero considerando una mortalidad del 6 % .

$$68 - 100 \%$$

$$x = 6 \%, x = 4 \text{ muertas} \quad 68 - 4 = 64 \text{ vivas}$$

Así: 64 becerras vivas

4 becerras muertas.

En este año ya hay en la población vaquillas de 12 a 24 meses y para este año provienen de las becerras del 1er. año. En esta etapa consideramos 5% de mortalidad.

$$77 \text{ becerras el 1er. año} - 100 \%$$

$$x = 5 \%$$

$$x = 3.8 \text{ aprox. } 4 \text{ muertas; } 77 - 4 = 73 \text{ vivas.}$$

Así: 73 vaquillas vivas

4 vaquillas muertas.

Para determinar el número de vacas a parto a final de año, recurrimos a las fórmulas antes mencionadas y se efectúa la sustitución y ajustes necesarios; así:

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n \qquad \frac{165 + 140}{2} = 152.5$$

aproximadamente 153 partos en 13 meses.

ajuste (n) (.923) = (153) (.923) = 141.2 aprox. 141 partos, y restando el 5% de pérdidas en la gestación:

$$x - 100 \%$$

$$z - 5 \%; \text{ sustituyendo: } 141 - 100 \%$$

$$z - 5 \%; \quad z = 7 \text{ vacas no paren}$$

$$x - z = 134 \text{ vacas que si paren.}$$

El 2o. año quedará como sigue:

	V.V.	V.m.	C.P.	F.V.	T.M.	B.V.	V.P.	V.V.	P.I.	P.F.	V.P.	13 P.	1900 (0.303)	P...	51	100
Inicio del 2º Año P.I. 2º curso	105	25	15	63												
Fin del 2º Año P.P. 2º "	140				4	54	1	73	165	140	152	163	0.303	141	7	100

CUADRO G. PROYECCION DEL HATO EN EL SEGUNDO AÑO.

En el 3er. año, la población esperada será:

134 vacas de tercer parto provenientes del final del 2o. año; 73 vaquillas a 1er. parto que vienen del 2o. año.

Tomando en cuenta que la mortalidad y/o desecho en animales de 3er. parto es de 17% y la mortalidad y/o desecho en vaquillas de 1er. parto es de 12%, la población final quedará así:

3er. parto: 134 vacas - 100%

$$x = 17\% ; x = 22.7 \text{ aprox. } 23 \text{ muertes}$$

$$134 - 23 = 111 \text{ vivas}$$

P. I. 134 vacas

P. F. 111 vacas

23 muertes.

1er. parto: 73 vacas - 100%

$$x = 12\% ; x = 8.7 \text{ aprox. } 9 \text{ mueren}$$

$$73 - 9 = 64 \text{ vivas}$$

P. I. 73 vacas

P. F. 64 vacas

9 muertes

Si consideramos que para toda la población inicial y que se obtendrán 50% de hembras nacidas; calculamos:

P. I. 3er. parto:

134 vacas x 0.50 probabilidad = 67 terneras nacidas.

P. I. 1er. parto:

73 vaquillas x 0.50 probabilidad = 36.5 aprox. 37 nacidas.

El porcentaje de mortalidad en terneras (0 - 90 días) es de 18%; así:

3er. parto: 67 terneras - 100 %

x - 18 % ; x = 12 muertas 67 - 12 = 55 vivas

1er. parto: 37 terneras - 100 %

x - 18 % ; x = 6.6 aprox. 7 muertas

37 - 7 = 30 vivas.

De las terneras anteriores se obtendrán becerras para fin del 3er. año; en becerras consideramos 6% de mortalidad, por lo que se tendrá:

55 - 100 %

x - 6 % ; x = 3.3 aprox. 3 muertas y 55 - 3 = 52 becerras vivas.

y 30 - 100 %

x - 6 % ; x = 1.8 aprox. 2 muertas y 30 - 2 = 28 becerras vivas.

Las vaquillas de 12 a 24 meses de este año provienen de las becerras (91-365 días) del 2o. año. Considerar 5% de mortalidad.

64 vaquillas - 100 %

x - 5 % ; x = 3.2 aprox. 3 vaquillas muertas

64 - 3 = 61 vaquillas vivas.

Así: 61 vivas

3 muertas.

Ahora, para el número de vacas a parto a fin de año (de 3er. parto que van a 4o. parto):

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n, \quad \frac{134 + 111}{2} = 122.5 \text{ aprox. } 123 \text{ partos}$$

Ajustando: (n) (.923)

$$(123) (.923) = 113.5 \text{ aprox. } 114 \text{ paren.}$$

Restando el 5% de pérdidas en la gestación:

$$114 - 100\%$$

$$x - 5\% ; x = 5.7 \text{ aprox. } 6 \text{ no paren}$$

$$114 - 6 = 108 \text{ paren}$$

Para el número de vacas a parto a fin de año (de 1er. parto que van a 2o. parto):

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n, \quad \frac{73 + 64}{2} = 68.5 \text{ aprox. } 69 \text{ partos}$$

Ajustando: (n) (.923)

$$(69) (.923) = 63.6 \text{ aprox. } 64 \text{ partos.}$$

Restando el 5% de pérdidas en la gestación:

$$64 - 100\%$$

$$x - 5\% ; x = 3 \text{ no paren}$$

$$64 - 3 = 61 \text{ paren.}$$

El tercer año quedará como sigue:

	V.v.	V.m.	T.H.	T.V.	D.H.	B.V.	V.H.	V.V.	P.I.	F.F.	N.P. 13 N.	Ajuste (0.923)	F.A.	5% P.G.	Total P.P.
Inicio del 3er año P.I. 3er parto	134	23	12	55											
1er "	73	9	7	30											
Finis del 3er año P.F. 3er parto	111				3	50			134	111	123	123×0.923	114	6	13
1er "	64				2	28	3	61	73	64	69	69×0.923	64	3	10

CUADRO H. PROYECCION DEL HATO EN EL TERCER AÑO.

La población inicial para el 4o. año quedará como sigue:

108 vacas de 4o. parto que vienen del 3er. año

61 vacas de 2o. parto que vienen del 3er. año

61 vaquillas a 1er. parto que vienen de la recría del 3er. año.

Considerando el porcentaje de mortalidad según el parto (v.gr. 4o. parto, 2o. parto, etc.) como sigue:

20% al 4o. parto; 15% al 2o. parto y 12 % al 1er. parto.

La población final quedará así:

4o. parto: 108 vacas - 100%

$$x = 20\% ; x = 21.6 \text{ aprox. } 22 \text{ vacas muertas.}$$

$$108 - 22 = 86 \text{ vacas vivas.}$$

2o. parto: 61 vacas - 100%

$$x = 15\% ; x = 9.1 \text{ aprox. } 9 \text{ vacas muertas.}$$

$$61 - 9 = 52 \text{ vacas vivas.}$$

1er parto: 61 vaquillas 100 %

$$x = 12\% ; x = 7.3 \text{ aprox. } 7 \text{ vacas muertas}$$

$$61 - 7 = 54 \text{ vacas vivas.}$$

Esperando un 50% de nacimientos de hembras y también que todas las vacas de población inicial paran, tendremos:

4o. parto: 108 vacas x 0.50 probabilidad = 54 terneras nacidas

2o. parto: 61 vacas x 0.50 probabilidad = 30.5 aprox. 31 terneras

1r. parto: 61 vacas x 0.50 probabilidad = 30.5 aprox. 31 terneras

En esta etapa consideramos 18% de mortalidad:

54 terneras x 0.18 = 9.7 aprox. 10 terneras muertas

31 terneras x 0.18 = 5.5 aprox. 6 terneras muertas

31 terneras x 0.18 = 5.5 aprox. 6 terneras muertas.

Terneras vivas: 54 - 10 muertas = 44 vivas

31 - 6 muertas = 25 vivas

31 - 6 muertas = 25 vivas

De estas terneras tendremos becerras (91-365 días); pero restar el 6% de mortalidad de esta etapa:

4o. parto: 44 x 0.06 = 2.6 aprox. 3 mueren, viven 41 (44-3)

2o. parto: 25 x 0.06 = 1.5 aprox. 2 mueren, viven 23 (25-2)

1r. parto: 25 x 0.06 = 1.5 aprox. 2 mueren, viven 23 (25-2)

Las vaquillas (12-24 meses) de este año se obtienen de becerras del 3er. año. Considerar 5% de mortalidad:

$$52 - 100 \%$$

$$x - 5 \%; x = 2.6 \text{ aprox. } 3 \text{ muertas. } 52 - 3 = 49 \text{ vivas.}$$

$$y 28 - 100 \%$$

$$x - 5 \%; x = 1.4 \text{ aprox. } 1 \text{ muerta. } 28 - 1 = 27 \text{ vivas}$$

por lo tanto: $49 + 27 = 76$ vaquillas que parirán al 5o. año.

Ahora, para determinar las vacas a parir se volverá a usar la fórmula :

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n$$

así como el ajuste y la resta del 5% por pérdidas en la gestación.

$$4o. \text{ parto: } \frac{108 + 86}{2} = 97$$

Ajustando: $(97) (.923) = 89.5$ aprox. 90 - 5% de pérdidas en la gestación: 90 - 100 %

$$x - 5 \%; x = 5 \text{ no paren}$$

$$90 - 5 = 85 \text{ si paren.}$$

$$2o. \text{ parto: } \frac{61 + 52}{2} = 56.5 \text{ aprox. } 57$$

Ajustando: $(57) (.923) = 52.6$ aprox. 53 - 5% de pérdidas en la gestación: 53 - 100 %

$$x - 5 \%; x = 2.6 \text{ aprox. } 3 \text{ no parirán}$$

$$53 - 3 = 50 \text{ parirán.}$$

1er. parto: $\frac{61 + 54}{2} = 57.5$ aprox. 58

Ajustando: $(58) (.923) = 53.5$ aprox. 54 - 5% de pérdidas en la

gestación: 54 - 100 %

x - 5 % ; x = 2.7 aprox. 3 no parirán

54 - 3 = 51 parirán

El 4o. año quedará como sigue:

	V.v.	V.m.	T.P.	T.V.	B.M.	B.V.	V.i.	V.v.	P.I.	P.F.	N.P. 13 N.	Ajuste (0.923)	P.A.	% P.T.	Tot 1 parto
Inicio del 4º año P.I. 4º parto	163	22	10	44											
2º "	61	9	6	25											
1º "	61	7	6	25											
Fin del 4º año P.F. 4º parto	36				3	41	2	49	103	86	37	37 x 0.923	30	5	35
2º "	52				2	23	1	27	61	52	57	57 x 0.923	53	2	55
1º "	54				2	23		76	61	54	53	53 x 0.923	54	2	51

CUADRO I. PROYECCION DEL HATO EN EL CUARTO AÑO.

La población calculada para el 5o. año es la siguiente:

5o. parto: 85 vacas obtenidas al final del 4o. año

3r. parto: 50 vacas obtenidas al final del 4o. año

2o. parto: 51 vacas obtenidas al final del 4o. año

1r. parto: 49 vaquillas de la recría del 4o. año

1r. parto: 27 vaquillas de la recría del 4o. año

£ 76 vaquillas

Considerando una mortalidad de acuerdo al parto (5o. 3o. 2o. y 1o.) de 22%, 17%, 15% y 12% respectivamente, la población final se determinará y quedará como sigue:

5o. parto: 85 vacas - 100 %

$x = 22\%$; $x = 18.7$ aprox. 19 muertas

85 vacas vivas (P.I.)

- 19 vacas muertas

66 vacas vivas (P.F.)

3r. parto: 50 vacas - 100 %

$x = 17\%$; $x = 8.5$ aprox. 9 muertas

50 vacas vivas (P.I.)

- 9 vacas muertas

41 vacas vivas (P.F.)

2o. parto: 51 vacas - 100 %

$x = 15\%$; $x = 7.6$ aprox. 8 muertas

51 vacas vivas (P.I.)

- 8 vacas muertas

43 vacas vivas (P.F.)

1er. parto: 49 vaquillas + 27 vaquillas = 76 vaquillas

76 vaquillas - 100 %

x - 12 % ; x = 9.1 aprox. 9 muertas

76 vaquillas vivas (P.I.)

- 9 vaquillas muertas

67 vaquillas vivas (P.F.)

Ahora, si todas las vacas de P.I. paren y consideramos una probabilidad de 50% de nacimientos de hembras, tendremos:

5o. parto: 85 vacas x 0.50 probabilidad = 42.5 aprox. 43 terneras

3r. parto: 50 vacas x 0.50 probabilidad = 25 terneras

2o. parto: 51 vacas x 0.50 probabilidad = 25.5 aprox. 26 terneras.

1r. parto: 76 vacas x 0.50 probabilidad = 38 terneras

Para determinar la población de terneras (0 - 90 días edad) considerar 18% de mortalidad así:

5o. parto: 43 x 0.18 = 7.7 aprox. 8 muertas; (43-8)= 35 vivas

3r. parto: 25 x 0.18 = 4.5 aprox. 5 muertas; (25-5)= 20 vivas

2o. parto: 26 x 0.18 = 4.6 aprox. 5 muertas; (26-5)= 21 vivas

1r. parto: 38 x 0.18 = 6.8 aprox. 7 muertas; (38-7)= 31 vivas

De las terneras anteriores se calcularán las becerras (91-365 días de edad) considerando un 6% de mortalidad en esta etapa:

5o. parto: $35 \times 0.06 = 2.1$ aprox. 2 muertas; $(35-2) = 33$ vivas

3r. parto: $20 \times 0.06 = 1.2$ aprox. 1 muerta ; $(20-1) = 19$ vivas

2o. parto: $21 \times 0.06 = 1.2$ aprox. 1 muerta ; $(21-1) = 20$ vivas

1r. parto: $31 \times 0.06 = 1.8$ aprox. 2 muertas; $(31-2) = 29$ vivas

La población de vaquillas de este año se obtiene de las becerras del 4o. año, pero con 5% de mortalidad, así:

Son 41 vaquillas, 23 y 23.

$41 \times 0.05 = 2$ muertas; $(41-2) = 39$ vaquillas vivas.

$23 \times 0.05 = 1.1$ aprox. 1 muerta; $(23-1) = 22$ vaquillas vivas

$23 \times 0.05 = 1.1$ aprox. 1 muerta; $(23-1) = 22$ vaquillas vivas.

Para obtener el número de partos esperado al fin del año, se calculará como en años anteriores, usando la fórmula:

$$\frac{P.I. + P.F.}{2} = n$$

Ajustando con .923 y restando 5% de pérdidas en la gestación, tendremos:

5o. parto: $\frac{85 + 66}{2} = 75.5$ aprox. 76; ajustando: $(76) (.923) = 70$

70 menos 5%: $70 - 100\%$

$x - 5\%$; $x 3.5$ aprox. 4 no paren

$70 - 4 = 66$ paren.

3er. parto: $\frac{50 + 41}{2} = 45.5$ aprox. 46; ajustando: $(46) \cdot (.923) = 42$

42 menos 5% : $42 - 100\%$

$x - 5\%$; $x = 2.1$ aprox. 2 no paren

$42 - 2 = 40$ paren

2o. parto: $\frac{51 + 43}{2} = 47$; ajustando: $(47) \cdot (.923) = 43.3$ aprox. 43

43 menos 5% : $43 - 100\%$

$x - 5\%$; $x = 2.1$ aprox. 2 no paren

$43 - 2 = 41$ paren

1r. parto: $\frac{76 + 67}{2} = 71.5$ aprox. 72 ; ajustando $(72) \cdot (.923) = 66.4$
aprox. 66

66 menos 5% : $66 - 100\%$

$x - 5\%$; $x = 3.3$ aprox. 3 no paren

$66 - 3 = 63$ paren

El 5o. año quedará como sigue:

	V.v.	V.n.	T.M.	T.V.	S.N.	P.V.	V.N.	V.V.	P.I.	D.P.	R.P. 11 M.	Ajusto (0.983)	P.L.	S.G. P.G.	Total por...
I. Año 11 50 años P.I. 50 partes	95	19	3	35											
3er "	50	7	5	20											
2o "	51	9	5	21											
1er "	76	9	7	31											
II. Año 11 50 años P.P. 50 partes	66				2	33	2	39	35	56	76	76×0.983	70	4	66
3er "	41				1	17	1	22	50	41	46	46×0.983	45	7	46
2o "	43				1	20	1	27	51	43	47	47×0.983	43	8	41
1er "	67				2	29		32	76	67	70	70×0.983	68	9	67

CUADRO J. PROYECCION DEL CUADRO EN EL QUINTO AÑO.

6.2 Proyección del hato de producción.

1er. año: 200 vacas de 1r. parto lactando

$$200 \times 4,030 \text{ kg} = 806,000 \text{ kg.}$$

2o. año: 165 vacas de 2o. parto lactando

$$165 \times 4,875 \text{ kg} = 804,375 \text{ kg.}$$

3r. año: 134 vacas de 3r. parto y 73 vacas de 1r. parto lactando
 $134 \times 5,395 \text{ kg} = 722,930 \text{ kg}$

y $73 \times 4,030 \text{ kg} = \underline{294,190 \text{ kg}}$

Suman $1,017,120 \text{ kg}$ para el 3er. año

4o. año: 108 vacas de 4o. parto; 61 de 2o. parto y 61 de 1r. parto

$$108 \times 6,175 \text{ kg} = 666,900 \text{ kg}$$

$$61 \times 4,875 \text{ kg} = 297,375 \text{ kg}$$

$$61 \times 4,030 \text{ kg} = 245,830 \text{ kg}$$

Suman $1,210,105 \text{ kg}$ para el 4o. año

5o. año: 85 vacas de 5o. parto; 50 de 3r. parto; 51 de 2o. parto
 y 76 de 1r. parto

$$85 \times 6,500 \text{ kg} = 552,500 \text{ kg}$$

$$50 \times 5,395 \text{ kg} = 269,750 \text{ kg}$$

$$51 \times 4,875 \text{ kg} = 248,625 \text{ kg}$$

$$76 \times 4,030 \text{ kg} = \underline{306,280 \text{ kg}}$$

Suman $1,377,155 \text{ kg}$ para el 5o. año.

7. Ingeniería del Proyecto.

Instalaciones. Alojamiento para animales adultos: Se utilizará el modelo de corral tipo "abanico" (8) (22) el cual tiene una forma de 1/4 de círculo (90° de abertura) con un radio de 113 m. Este se ubicará tomando como referencia la zona norte del terreno. Considerando estas dimensiones existirá una superficie de 10,028 m² donde podrán alojarse 220 vacas. Al terreno se deberá dar una pendiente de 3 a 4% en dirección al vértice del corral (Plano 1).

En el corral se localizarán las siguientes áreas:

- a) Divisiones para optimizar el manejo del hato
- b) Comederos
- c) Bebederos y saladeros
- d) Sombreaderos
- e) Embudo de salida al área de ordeño

Divisiones del corral.- Con objeto de dar un manejo fluido y optimizar el rendimiento productivo de los animales se harán las siguientes divisiones:

CORRAL	No. DE ANI MALES.	% DE AREA UTILIZADA	GRADO DE AMPLITUD	AREA (m ²) CONSIDERADA	LONGITUD COMEDERO
1	30	13.57	12.21	1,360.8	24.0
2	70	31.67	28.50	3,176.0	56.1
3	40	18.11	16.20	1,812.0	32.0
4	45	15.84	14.30	1,588.4	28.1
5	32	14.48	13.00	1,452.0	25.6
6	14	6.33	5.70	634.8	11.2
TOTAL:	221	100.00	89.9	10,028.0	177.01

Las divisiones se harán de acuerdo a lo siguiente:

A partir del vértice del corral se dará una distancia de 6 m de radio para formar un pequeño corral que consistirá en el embudo de salida al área de ordeño. A partir de ese lugar y tomando como referencia el vértice del corral se harán divisiones como se citó anteriormente. El orden numérico de los corrales se asignará progresivamente de sur a norte.

Las divisiones se marcarán mediante postería tubular (tubo negro galvanizado) de 3 a 4 pulgadas de diámetro, cable de acero trenzado tipo retenido de 5/6 de pulgada. La postería se ubicará empotrada en base de concreto, con distancia entre postes vecinos de 4 metros. La altura de los postes será 1.60 metros. Los cables colocados horizontalmente en número de 4 quedarán a 0.35, 0.70, 1.05 y 1.50 metros de altura respectivamente. Se puede poner un tubo en lugar del cable colocado a 1.05 con el fin de reforzar los postes (22) (23).

Deberán incluirse dos pasos peatonales entre corral y corral localizados a 40 y 80 metros del vértice. Se construirá una entrada de 3 metros de ancho en la parte más próxima a la periferia (a 110 metros del vértice) pegado a los comederos. En la base de cada cercado se harán canales de 0.60 metros de ancho por 0.35 metros de profundidad (22).

Cada corral tendrá un área de alimentación con comederos tipo canoa, bebederos y saladeros. Bebedero y saladero deberán estar juntos. Las dimensiones del bebedero son: 70 cm de altura, 80 cm de ancho y 1.50

metros de largo con una profundidad de 35 cm. El saladero será de 60 x 60 cm. con 25 cm. de profundidad y 55 cm. la altura del muro te chado con espacio de 65 cm. (22) (plano 1).

Comederos (22).- Se construirán comederos tipo canoa, que se situarán en la periferia semicircular del corral. Se construirá una zona de acceso a los comederos que consta de una banqueta de cemento de 3 m. de ancho a todo lo largo del comedero, aplicando un antiderrapante o ranurando el piso a 1.5 cm de profundidad y 3 cm de ancho. Los comederos tendrán una superficie lisa en el interior y a intervalos de 25 cm se colocarán drenes al exterior.

En la parte superior se utilizará un tubo de 1 1/2 a 2 pulgadas de diámetro colocados de manera diagonal a 70° y a intervalos de 40 cm fijos a 1 metro de altura del borde de la canoa de concreto con un travesaño tubular. (plano 2).

Bebederos y Saladeros (22).- Se utilizarán bebederos tipo pileta con control automático de flujo. El bebedero será de cemento con una altura de 70 cm y un ancho libre de 90 cm. Cada bebedero será construí do entre dos corrales y tendrá una losa lisa sin esquinas en la base, con una profundidad de 35 cm (plano 3).

Los bebederos junto con los saladeros se colocarán sobre banquetas de cemento con 1 metro de ancho. El largo de cada bebedero dependerá de

la carga animal por corral. A continuación se escriben las dimensiones y ubicación de los bebederos.

Entre los corrales uno y dos se colocarán dos bebederos de 2.60 metros de largo encontrándose a 40 y 70 metros del vértice en el corral.

Entre los corrales 3 y 4 se colocará un bebedero de 3 metros de largo ubicado a 55 metros del vértice del corral.

Entre los corrales 5 y 6 se ubicará un bebedero de 2.50 metros ubicado a 55 metros del vértice del corral.

Los saladeros se colocarán junto a los bebederos estando separados por un murete de 65 cm. La altura del saladero será de 55 cm y tendrá una losa de 25 x 90 cm. El saladero estará techado a 1.10 m.

Sombreaderos (22).- Se recomienda utilizar láminas de asbesto de 60 cm. de ancho sobre postes con triple sujetador y se ubicarán hacia el centro del corral buscando una orientación norte-sur sin pendiente. El piso donde se coloquen los sombreaderos será la parte más alta del corral (50 a 60 cm. más que el resto del piso). (plano 4)

Abudo de salida al área de ordeño.- Se encuentra ubicado en el vértice del corral y tendrá un radio de 6 metros hacia los corrales. El piso estará con cemento ranurado con 4% de pendiente. Alrededor ten

drá un canaleta de 10 cm de desagüe hacia la zona sur. (Esta zona comunica área de ordeño y corral de manejo) (plano 1).

Area de ordeño.- Se compone por un pasillo que comunica al embudo de salida del corral con el apretadero; a zona de lavado, sala de ordeño y pasillo de regreso al corral.

El pasillo de comunicación será de 2 metros de ancho por 3 metros de largo; estará encementado con ranuraciones y 5% de pendiente hacia los corrales. Se colocarán puertas en ambos extremos.

El apretadero es un área donde se prepara al animal para entrar a la sala de ordeño. Tendrá una dimensión de 6 metros de ancho por 12 metros de largo. Esta zona tendrá piso de cemento y una pendiente de 5% hacia los corrales. Se comunica con la sala de ordeño por dos puertas.

La sala de ordeño será tipo espina de pescado, con dos puertas de acceso; tendrá un pasillo de salida hacia el lado sur. Las puertas de salida de los corrales girarán 180° hacia un lado con el pasillo que comunica al área de ordeño y corral de manejo y por el lado opuesto a los desagües de estiércol.

Dada la población animal esperada se proyecta la existencia de tres módulos de corrales con echaderos centrales divididos cada uno en dos lo que da seis corrales para lotificar. Deberá existir un espacio de

3.5 metros entre módulo y módulo para dejar una zona de suministro de alimento.

El pasillo que comunica a los corrales con la sala de ordeño tendrá 3 metros de ancho y delimitará al corral de manejo.

Corral de manejo.- Esta es una zona que se ubicará entre los corrales y la sala y antesala de ordeño. Se debe calcular un espacio de 8 m de ancho y 16 m de largo, donde se fijará un pasillo tubular y la jaula de sujeción techada.

Existirá un pasillo de 90 cm de ancho entre el corral de manejo y la sala-antesala de ordeño por donde retornarán los animales luego de ser ordeñados. En este pasillo irá un vado lavapatas construido en cemento y con dimensiones de 90 cm de ancho; 1.20 m de largo y 20 cm de profundidad con piso ranurado.

Sala de ordeño.-

Características (8) (18) (22) (23) (29).- Será en espina de pescado con doble fila y ocho máquinas ordeñadoras. El rendimiento esperado con estas máquinas es de 60 a 70 vacas por hora utilizando un tiempo de ordeña de 2:30 a 3 horas con un promedio de 185 vacas en ordeña y 2 ordeñadores.

Especificaciones (22).-

1. Ancho mínimo del foso de operadores: 1.70 m a la altura del pasillo de vacas; si se usan jarras pesadoras, el ancho se

rã de 2.00 m

2. Ancho del pasillo de vacas 1.55 a 1.65 m
3. Ancho de los pasillos laterales para el suministro de concentrado 0.80 a 1.00 m.
4. Altura del pasillo de vacas al techo 2.50 a 3.00 m.
5. Rampas de retorno 8% de pendiente.
6. Pendiente del piso a drenajes 2%
7. Ancho de los drenajes del pasillo de vacas 0.40 m
8. Area rectangular por vaca 0.53 x 2.30 m aprox.
9. Inclinación de las vacas respecto al eje longitudinal 30-35°
10. Ancho de las puertas de entrada y salida de la sala 1.10 m
11. Ventanas: 10 a 15 % del área total de las paredes de la sala.

(plano 5)

VI. RESULTADOS

A manera de resultados se presentan las siguientes tablas:

En la primera se vierte la información de modo anual considerando:

	Inicio del año con población inicial
	Final del año con población final
V.v.	Vacas vivas (adultas)
V.m.	Vacas muertas (adultas)
T.M.	Ternereras muertas
T.V.	Ternereras vivas
B.M.	Becerras muertas
B.V.	Becerras vivas
V.M.	Vaquillas muertas
V.V.	Vaquillas vivas
P.I.	Población inicial
P.F.	Población final
N.P. 13 M.	Número de partos a 13 meses
P.A.	Partos ajustados
St P.G.	Pérdidas en la gestación
	Total real a parir anual.

En la segunda se presenta la producción láctea esperada considerando el año y número de partos.

En la tercera se plantea los requerimientos de leche en la población lo producido y la diferencia positiva o negativa entre ambos puntos.

	V.v.	V.m.	T.F.	T.V.	B.V.	P.V.	V.M.	V.V.	P.I.	P.F.	N.F.	Ajuste (0.923)	P.A.	5 ^o	Por 1 ^o
Inicio del 1 ^{er} año P.I. 1 ^{er} parto	200	24	18	32							13 M.				
Final del 1 ^{er} año P.F. 1 ^{er} "	176				5	77			176	176	138	133 x 0.923	174	7	1.5
Inicio del 2 ^o año P.I. 2 ^o parto	165	25	15	63											
Final del 2 ^o año P.F. 2 ^o "	140				4	64	4	73	135	140	153	153 x 0.923	141	7	1.4
Inicio del 3 ^{er} año P.I. 3 ^{er} parto	134	23	12	55											
1 ^{er} "	73	9	7	30											
Final del 3 ^{er} año P.F. 3 ^{er} parto	111				3	52			134	111	123	123 x 0.923	114	7	1.6
1 ^{er} "	64				2	23	3	61	73	64	69	69 x 0.923	64	3	61
Inicio del 4 ^o año P.I. 4 ^o parto	103	22	10	44											
2 ^o "	61	9	6	25											
1 ^{er} "	61	7	5	25											
Final del 4 ^o año P.F. 4 ^o parto	35				3	47	3	49	108	36	97	97 x 0.923	90	5	28
2 ^o "	52				2	23	1	27	61	52	57	57 x 0.923	53	2	40
1 ^{er} "	54				2	23		76	61	54	53	53 x 0.923	54	3	51
Inicio del 5 ^o año P.I. 5 ^o parto	35	17	3	35											
3 ^{er} "	50	4	5	20											
2 ^o "	51	3	5	21											
1 ^{er} "	76	9	7	31											
Final del 5 ^o año P.F. 5 ^o parto	66				2	33	2	39	35	66	70	70 x 0.923	70	4	60
1 ^{er} "	41				1	19	1	22	50	41	46	46 x 0.923	42	2	40
2 ^o "	47				1	20	1	22	51	43	47	47 x 0.923	43	2	41
1 ^{er} "	67				2	39		33	76	67	72	72 x 0.923	66	3	62

TABLA 1. POBLACION ANUAL DE VACAS Y DE RECHIA ESPERADA; TOTAL ESPERADO DE VACAS A PARTIR ANUALMENTE.

Parto	1º	2º	3º	4º	5º	Total Kg.
1º. parto	306,000					306,000
2º. parto		304,375				304,375
3º. parto	294,190		722,920			1,017,110
4º. parto	245,230	397,375		666,900		1,219,105
5º. parto	306,230	341,025	369,750		552,500	1,377,155

TABLA 2. PRODUCCION DE LECHE ESPERADA ANUALMENTE.

Tabla 3. REQUERIMIENTOS DE LECHE VS. PRODUCCION ESPERADA

AÑOS	POBLACION	PRODUCCION NE- CESARIA (Lts.)	PRODUCCION OBTE NIDA (litros)	DIFERENCIA
1	5,345 *	975,645	806,000	169,645 (-)
2	5,457	996,085	804,375	191,710 (-)
3	5,572	1,016,890	1,017,120	230 (+)
4	5,689	1,038,425	1,210,105	171,680 (+)
5	5,808	1,059,960	1,377,155	317,195 (+)

* (La población se calculó en base a 9,545 habitantes (45) siendo un 56% de población entre los 0 y 19 años = 5,345 para el primer año; de aquí se partió suponiendo una tasa de crecimiento poblacional del 2.1% anual y con un requerimiento de leche de 0.500 lts. por persona al día).

Observando las tablas anteriores y cotejándolas entre sí, notamos que del primer año al segundo año, hay una severa disminución en la población de ganado productivo y por consiguiente en la producción lo que hace que no se vean satisfechos los requerimientos de leche en la población; pero a partir del tercer año y sobre todo en el cuarto año, vemos una notable alta en la producción y población del ganado productivo lo que origina que se vean los requerimientos e incluso sobreproducción.

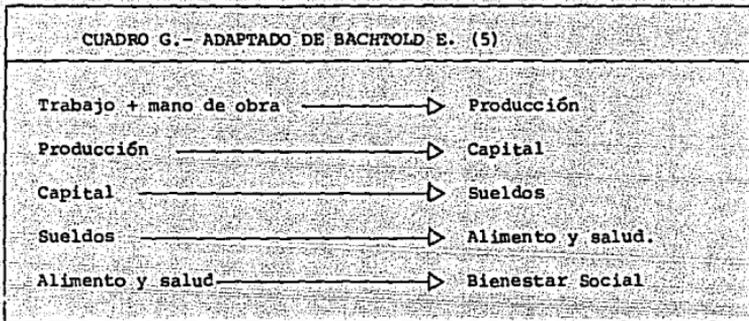
VII. DISCUSION

En el presente trabajo planteamos de una manera general el estado actual de la producción de leche en México, observando su insuficiente producción y la necesidad de aumentar esta.

De tal forma y considerando la necesidad de leche en el país y en especial en la población joven, la Cooperativa Cruz Azul intenta establecer un Módulo Lechero que buscará satisfacer las necesidades de leche entre los miembros (niños y jóvenes) de su organización y poblaciones circunvecinas.

Hay que hacer notar la importancia que tiene la existencia de productores asociados, ya que contemplando el momento histórico que vive el país donde se presenta una severa crisis económica con la consecuente insuficiencia en la productividad, es claro que la iniciativa de productores manejando capitales individuales (sea para iniciar una explotación pecuaria o para mejorarla) en los que en caso de pérdidas se verían seriamente afectados o bien, en caso de intentar aumentar la producción sus logros serían limitados (ya que de manera individual el impacto social no sería obtenido) no puede compararse con la potencialidad económica y de beneficio social que se obtiene en una organización de productores en la que el aporte de mano de obra, manejo de materia prima, transformación de ésta y diversidad en el origen y finalidad del capital fortalece a la misma organización, brinda satisfactorios sociales (cuadro G) y garantiza sólidamente la producción; o en su de

fecto, soporta a tenor estóico los embates de la crisis económica.



Entre las organizaciones de productores encontramos a la organización de tipo cooperativista, que de fundamentarse sólidamente y llevar a cabo sus principios puede ser punta de lanza en la producción Nacional.

De las organizaciones Cooperativistas creadas en el País, encontramos a la Organización Cooperativa Manufacturera de Cemento Portland Cruz Azul, S. C. I. que intenta cumplir una de sus funciones considerando el establecimiento del módulo lechero para beneficio social dentro de su comunidad, ya que brinda fuente de trabajo, posibilidad de crear trabajadores calificados, un producto vital como lo es la leche y por tanto alimento y salud para la comunidad al menor costo y de la mejor calidad posibles.

Así mismo, debemos marcar la importancia que tiene la aplicación de los conocimientos en materia por parte de los sustentantes en este ti

po de proyectos ya que al tener de frente, posterior al egreso de la Facultad una realidad laboral, éstos proyectos deben ser confirmación de lo adquirido en conocimientos científicos y técnicos a lo largo de la formación profesional y aún como profesionales de la Medicina Veterinaria y de la Zootécnia.

Debemos decir, igualmente, que la planeación del proyecto de hato, proyecto de producción, elaboración y presentación de planos y esquemas de manera apegada a lo trabajado en la práctica real puede ser tomado ya sea para las asignaturas relacionadas con la Zootécnia lechera o bien, para los estudiantes interesados en la existencia de información en lo referente a la manera de proyectar una población lechera, ya que se intentó manejar parámetros e información lo más apegado a lo que nosotros consideramos está sucediendo en el medio lechero.

VIII. CONCLUSION

1. Dada la importancia que tiene la leche como alimento en la etapa de vida de los 0 (cero) a los 19 (diecinueve) años en el humano y observando que la producción de ésta se encuentra muy baja en relación a lo necesitado, es necesario e inobjetable que la producción Nacional se vea elevada.
2. El lugar que pueden lograr organizaciones Cooperativistas como la Cooperativa Cruz Azul u otro tipo de organizaciones productivas en el ámbito pecuario puede ser y debe ser de trascendencia Nacional.
3. El proyecto de hato y proyecto de producción pueden ser llevados a formar parte en las Cátedras de Zootécnia Lechera o en otras que se le relacionen.
4. Es posible la creación del proyecto ya que el beneficio social que conlleva su establecimiento y el respaldo que tiene en su creación por una organización productiva tan fuerte como lo es la Cooperativa Cruz Azul permiten pensar en hacerlo realidad.
5. La proyección del hato efectuada permite cumplir con los requerimientos de leche de la población considerada en el proyecto a partir del 3er. año y cumple con el planteamiento de trabajar con una población de 220 animales adultos al 5o. año y al máximo de su capacidad en sus instalaciones.

SUGERENCIAS.

Se recomienda continuar con el proyecto implementando o creando programas de zootécnia en referencia a nutrición de los animales, manejo reproductivo y programa de sanidad en el hato; así como en lo que se refiere al área de cría ya que la proyección de hato, proyección de producción y planificación de instalaciones presentadas en ésta tesis, son sólo una parte de lo mucho que se necesita para que funcione un Módulo Lechero.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Amstutz, H. E.; "*Bovine Medicine and Surgery*". 2a. edition, 1980
American Veterinary Publications, Inc. Santa Barbara California.
1269 p.p.
2. Arista P. Enrique.; "*Apuntes de la Cátedra de Zootecnia de Bovinos Lecheros*", F.E.S. Cuautitlán, 1985.
3. "*Atlas de Carreteras México*". Editorial Guía Roji, México, D. F.,
1987.
4. Avila, G. J.; *Mejoramiento de la Fertilidad en Los grandes hatos.*
Actual. Vet. 1:3-11 (SD).
5. Avila T, Salvador; "*Producción Intensiva de Ganado Lechero*", 1a.
ed., 1984, Editorial C.E.C.S.A. México. 318 p.p.
6. Bachtold E. Aguilar A.; "*Economía zootécnica*". 1a. edición, 1982.
Editorial Limusa, México. 589 p.p.
7. Barbosa R. A., *Empleo, Desempleo y Subempleo en el Sector Agropecuario.* Vols. I y II. Centro de Investigaciones Agrarias, México,
1980.

8. Bath L. Donald; Dickinson N. Frank; *Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits*. 3d. Edition, 1985. Lea and Febiger Philadelphia, U.S.A. p.p. 473
9. Bearden H. J. and Fuquay J. *Reproducción Animal Aplicada*. 1a. Ed. 1982. Editorial El Manual Moderno, México, 358 p.p.
10. Briggs M. H.; *Razas Modernas de Animales Domésticos*, Editorial Acribia, 1969. 739 p.p.
11. Colin T. Whittmore; *Lactación de la Vaca Lechera*. 1a. Edición 1984. Editorial C.E.C.S.A., México. 119 p.p.
12. Climent, J.; *Apuntes de la Cátedra de Extensionismo Pecuario*, Area de Estudios de Posgrado Especialidad Animal Bovinos. F.M.V. y Z., U.N.A.M., México, 1986.
13. David J.S.E., Bishop, M. W. H.; *Reproductive expectancy and infertibility in cattle*. Vet. Rec., 84:181-185 (1971).
14. David R. F.; *La vaca lechera, su cuidado y explotación*, 1a. ed. 1987. Editorial Limusa, México. 344 p.p.
15. Diggins V. R.; *Vacas, leche y sus derivados*, 3a. ed. 1987. Editorial C.E.C.S.A., México. 324 p.p.

16. Dirk Van Loon.; *La vaca doméstica.*
17. Dukes H. H. Swenson M. J.; *Fisiología de los Animales Domésticos*, Edición Mexicana 1981. Editorial Aguilar, México., 1861 p.p.
18. Etgen M. W. Reaves M. P.; *Ganado Lechero, Administración y Alimentación*. 1a. edición 1985. Editorial Limusa, México. 613 p.p.
19. FIRA, Boletín Informativo; No. 164. Vol. XVII, Feb. 1985. 48 p.p.
20. Fernández de C. Luis; *Reproducción aplicada en el ganado bovino Lechero*. Publicación Independiente.
21. Galina C. Saltiel A.; *Reproducción de Animales Domésticos*. 1a. edición 1986, Editorial Limusa, México. 375 p.p.
22. Gasque G. R.; *Alojamiento e Instalaciones Lecheras*. 2a. impresión 1986. Editorial C.E.C.S.A., México. 110 p.p.
23. Gasque G. R.; *Zootecnia Lechera Concreta*. 1a. edición, 1986. Editorial C.E.C.S.A., México. 91 p.p.
24. *Guía para la Presentación de Proyectos*. I.L.P.R.S. Editorial Siglo XXI. 12a. edición. México, 1984.

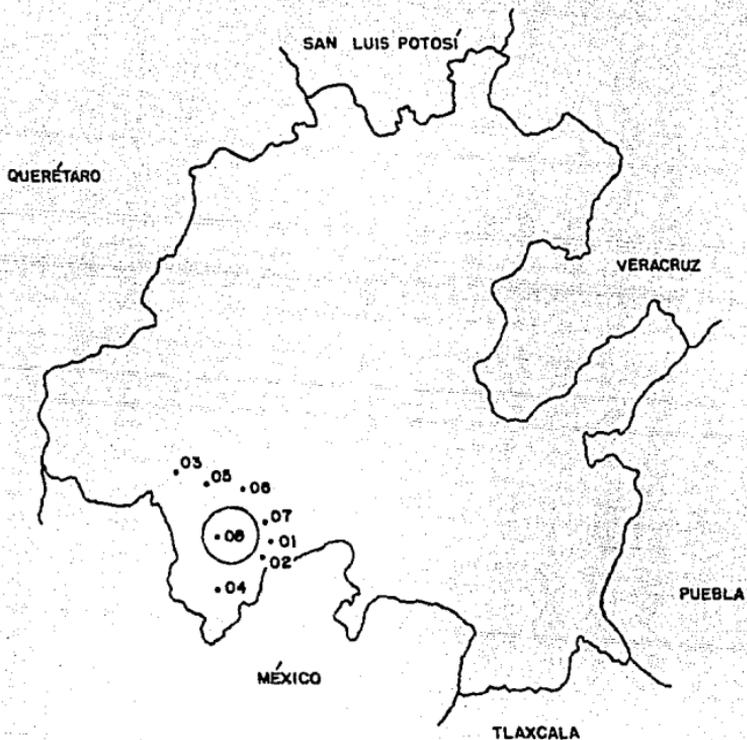
25. Hafez E. S. E.; *Adaptación de los Animales de Granja*. 1a. edición 1972. Editorial Herrero, México. 563 p.p.
26. Juergenson E. M.; *Prácticas Aprobadas en la Producción de Leche*. 4a. impresión, 1982. Editorial C.E.C.S.A., México. 309 p.p.
27. Kirkbride, C. A.; *Abortive diseases of cattle, their significance and prevalence*. *Vet. Med. and S. A. C.*, 74 : 1151-1156 (1979).
28. Laing A. J.; *Fertility and Infertility in Domestic Animals Third Edition*, Bailliere Tindall Editions; London 1979 p.p. 262
29. Lesser R. A., Rodríguez D. M.; *Instalaciones y Equipos de Ordeno*. 1a. edición, 1979. Editorial Hemisferio Sur, B. A. Argentina. 318 p.p.
30. Marshall E. M. ; Mc. Cullough.; *Alimentación Práctica de la Vaca Lechera*. 3a. edición. Editorial Aedos, España. 224 p.p.
31. Merck and Co. Inc.; *El Manual Merck de Veterinaria*. 2a. edición 1981. Editado por Merck and Co. Inc. N. J. U.S.A. 1386 p.p.
32. *Nomenclator de Hidalgo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (I.N.E.G.I.). Secretaría de Programación y Presupuesto, México D. F. 1981.

33. Pérez M., Payan M., *La Ganadería Lechera en México y el Mundo.*; Instituto de Investigaciones Pecuarias - Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, 1985. 47 p.p.
34. *Plan Municipal de Desarrollo.*, H. Ayuntamiento de Tula de Allende, Hidalgo. 1986.
35. Reaves M. P. y Regram C. W., *El Ganado Lechero y las Industrias Lácteas en la Granja.*, 3a. impresión, 1977. Ed. Limusa, México. 594 p.p.
36. Romagosa Vilá., *Manual de Crianza de Vacunos.*, 5a. edición. 1982. Biblioteca Agrícola Aedos, España. 438 p.p.
37. Ruffo S. y Minelli A., *Nueva Enciclopedia del Reino Animal.* 1a. edición, 1985. Editorial Promexa, México. Volumen No. 6 172 p.p.
38. Sánchez M. A., *Síntesis Geográfica de México.* 8a. edición 1972. Editorial Trillas, México. 245 p.p.
39. Santoyo Vargas J., *Metodología para el Establecimiento de Cuencas Lecheras.* Editado por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., 1976. 222 p.p.
40. Saucedo M. P., *Historia de la Ganadería en México.* 1a. edición Tomos I y II. 1984. Universidad Nacional Autónoma de México. 325 p.p.

ESTA TESIS DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

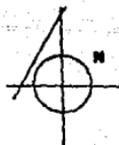
41. *Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo*, Editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de la Secretaría de Programación y Presupuesto (I.N.E.G.I. -S.P.P.), México, 1983.
42. *Síntesis Lechera*, Volúmen 1, Número 6., Noviembre de 1986., Editado por Editorial Año 2000, México D. F.
43. Sloss V. y Dufty J. H.; *Manual de Obstetricia Bovina*, 1a. edición 1986. Editorial C.E.C.S.A., México. 250 p.p.
44. Treviño J. M.; *La Importancia de los Registros Productivos y Reproductivos en el Establo*, Memorias del Curso Producción Animal. Hato Lechero. ALPURA, México. 1979.
45. *X Censo General de Población y Vivienda*, 1980. Estado de Hidalgo. Volúmenes I y II., Tomo 13. Editado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de la Secretaría de Programación y Presupuesto (I.N.E.G.I.-S.P.P.) 1983.
46. *X Censo General de Población y Vivienda 1980*; Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. (1980) s.p.p. - I.N.E.G.I.
47. *X Censo General de Población y Vivienda*, Anuario Estadísticas Estatales 1985. I.N.E.G.I. y s.p.p.

DIVISIÓN MUNICIPAL DEL ESTADO DE HIDALGO

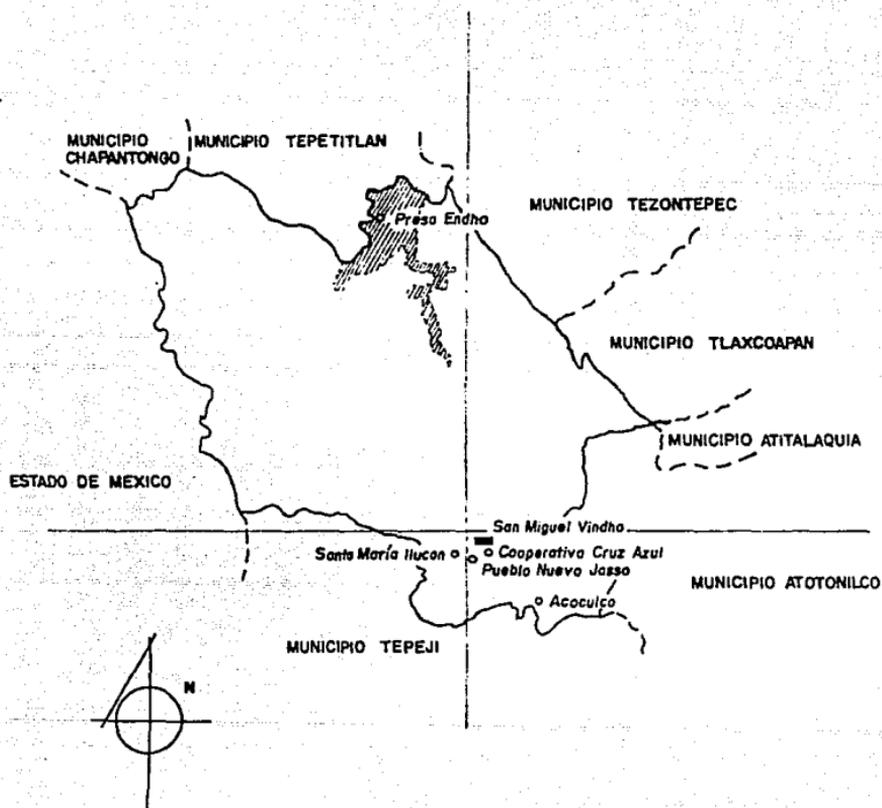


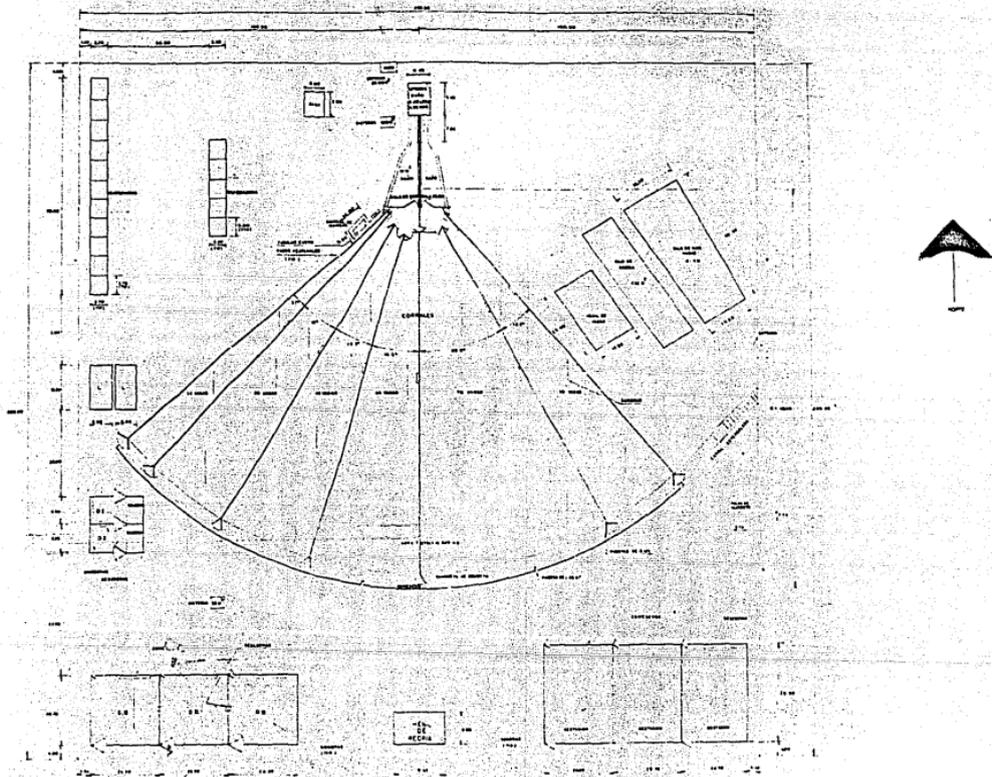
01 Atlatlaquia
02 Atotonilco de Tula
03 Chapantongo
04 Tepeji

05 Tepetitlan
06 Tetzontepac
07 Tlaxcoapan
08 TULA

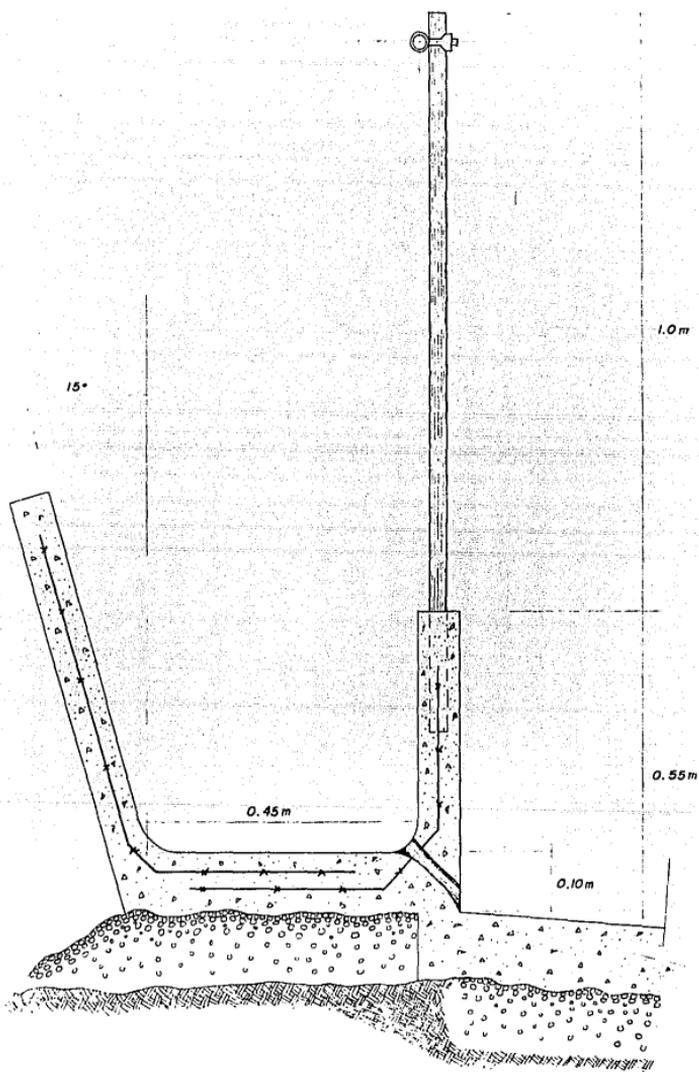


CROQUIS DEL MUNICIPIO DE TULA



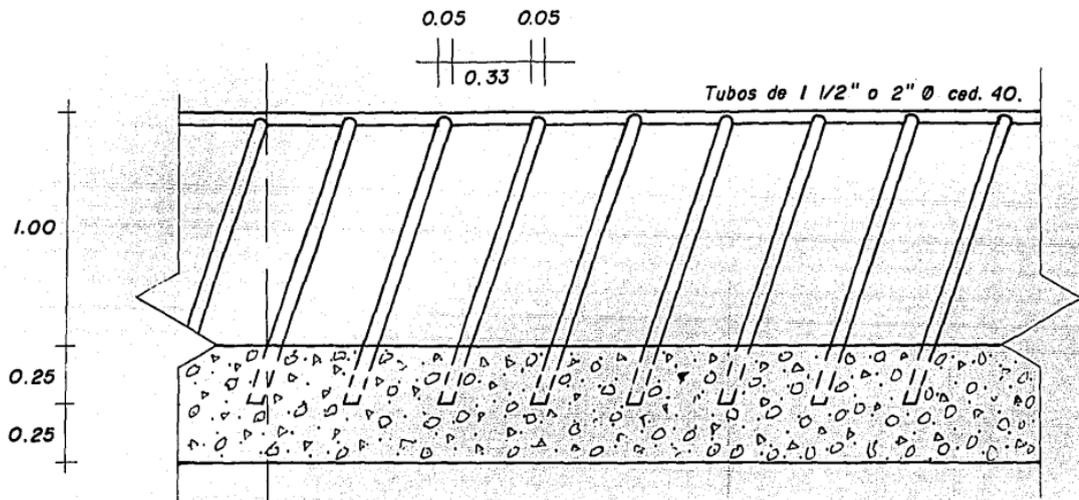


Plano / Módulo Lechero CRUZ AZUL



Corte del comedero tipo canoa

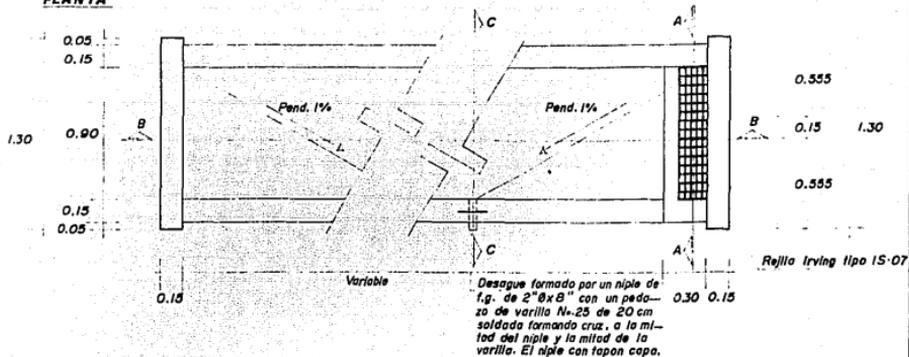
Escala 1:5.
Acolaciones en metros.



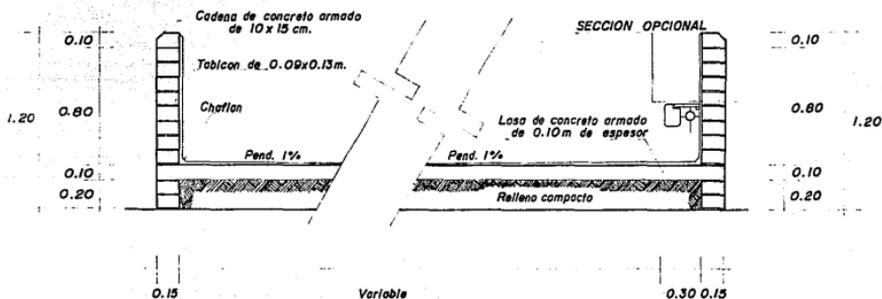
Seccion de pescuecera inclinada en diagonal para comedero con especificaciones para ganado adulto.

Escala 1:20
Anotaciones
en metros.

PLANTA

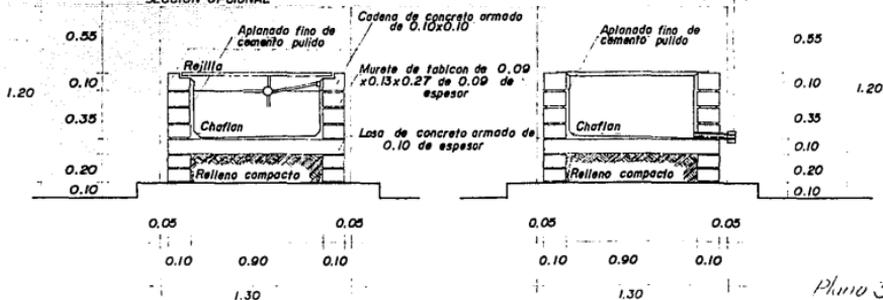


CORTE B-B



CORTE A-A

SECCION OPCIONAL



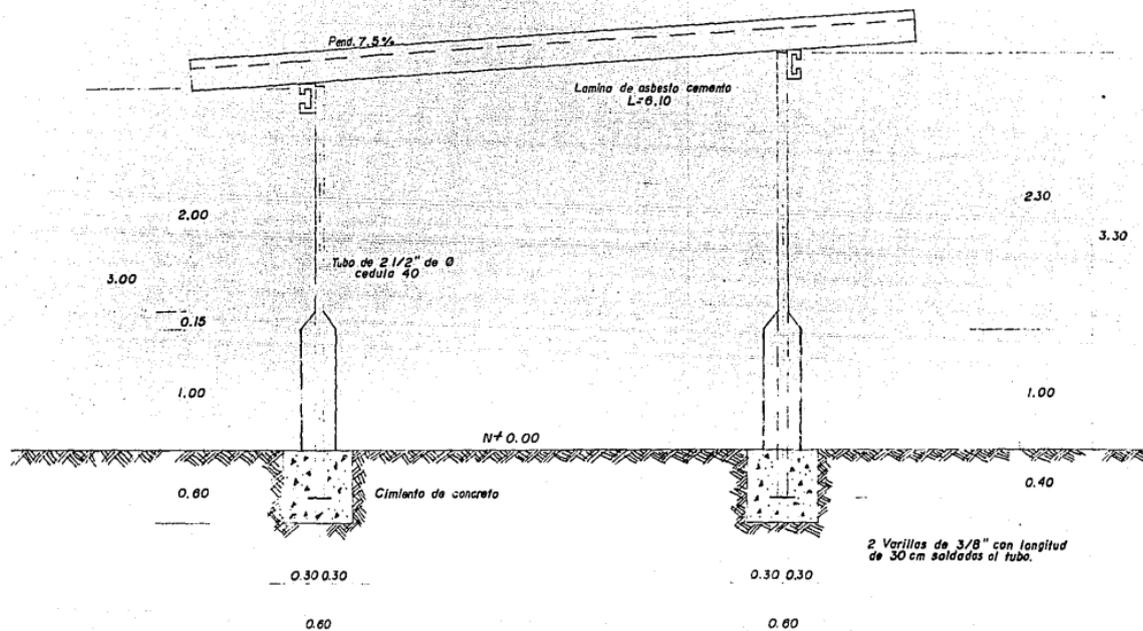
CORTE C-C

Desague de niple f.g. de 2" Ø x B" con un pedazo de varilla N. 25 soldado en forma de cruz. El niple con tapon cazo.

Plano 3.

Plano, corte longitudinal y transversales del bebedero tipo pileta

Escala 1:20
Anotaciones en metros.



Corte de sombreadero con techo de lamina estructural de asbesto

3110 4.
 Escala 1:20
 Acolccores en
 metros.

