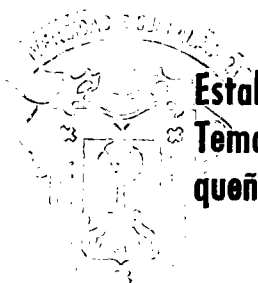


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**Establecimiento de Pradera Tecnificada Tipo
Temascalcingo en el Ejido Colectivo del Cuen-
queño Michoacán**

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO AGRONOMO

p r e s e n t a :

ELIEZER ALEJANDRE MANJARREZ

Guadalajara, Jal.

1976

Doy gracias a Dios por
haberme hecho capaz y-
poder llegar a la meta
anhelada.

Dedico no sólo este trabajo, sino también mi carrera profesional, a mis padres Emigdio Alejandro Calixto y Ma. - Guadalupe Manjarrez de A.

A mis hermanos, cuñadas y sobrinos.

Como muestra de gratitud por el apoyo y cariño que me han brindado impulsándome a la realización de mis objetivos.

A mi novia:
Rosaura.

A mis maestros, condiscípulos y amigos, núcleo del cual mi espíritu se ha nutrido, para lograr la integración de mi -- persona.

Quiero manifestar un sincero reconocimiento al Ing. Gilberto Martínez Guzmán, por sus valiosas aportaciones en la dirección de esta tesis.

A los Ings. Bonifacio Zarazúa Cabrera y - Raymundo Velasco Nuño, por la asesoría -- prestada para la elaboración de este estudio.

Al Ing. Rigoberto Parga Iñiguez, por su - ayuda en mi formación profesional.

Agradezco la colaboración sin la cual no hubiera sido posible la realizacio n de este trabajo. Al Ing. Abel Silos Espinoza.- Jefe del Distrito de Riego No. 87 Rosario -Mezquite.

A los Ings. J. Efraín Romo O. y Aniano - Tello Solís, por sus orientaciones e indica ciones acertadas.

Al Ing. José Antonio Ornelas A. por la -- cooperación en su material facilitado.

A Mario Alberto Alvarado Z. por su partici pación en planos y gráficas.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

No podré olvidar jamás las delicadas hierbas que encontré a mi paso por los caminos, y que rozaron mis pies.

Quedó para siempre en mi mente el recuerdo de las hierbas que pisé; su huella permanecerá grabada en mi memoria hasta el momento en que abandone este mundo.

Y quién sabe si, en el Más Allá, no seguiré viendo reflejarse la hierba en mi alma.

¡Oh, hierbas, queridas hierbas sobre las que continuó mi camino!

KARL ADOLF LAUBSCHER

C O N T E N I D O

			Pág.
CAPITULO	I	INTRODUCCION.	1
CAPITULO	II	CARACTERISTICAS GENERALES DEL ESTADO.	3
		1.- Localización.	3
		2.- Extensión Territorial.	3
		3.- Aspecto Agropecuario.	3
CAPITULO	III	GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO.	5
		1.- Situación geográfica.	5
		2.- Climatología.	8
		3.- Suelos.	10
		4.- Geomorfología.	14
		5.- Topografía.	14
		6.- Hidrología.	15
		7.- Vegetación.	15
		8.- Drenaje.	16
		9.- Antecedentes de la Empresa Ejidal.	16
		10.- Condiciones del poblado y sus habitantes.	21
CAPITULO	IV	IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.	23
		1.- Pecuaria.	23
		2.- Fertilización y conservación de los suelos.	24
		3.- Microorgánica.	24
		4.- Humana.	25
CAPITULO	V	OBJETIVOS	27
		1.- Técnico.	27
		2.- Económico.	31
		3.- Social.	33

(8 3 3)
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

			Pág.
CAPITULO	VI	REVISION DE LITERATURA.	34
CAPITULO	VII	MATERIAL Y METODOS.	40
		1.- Gramíneas (gramineae)	41
		2.- Leguminosas (Leguminosae).	44
		3.- Elección y preparación del suelo.	50
		4.- Muestreo, análisis de suelos y agua para riego.	55
		5.- Trazo y receta de riego.	59
		A.- Cálculo de láminas e intervalos de riego -- teóricos.	64
		B.- Avance del primer riego	69
		6.- Siembra y fertilización.	73
		A.- Siembra.	73
		B.- Fertilización.	78
		7.- Necesidad del riego en la pradera durante el primer año.	80
		A.- Riegos aplicados.	86
		B.- Lluvia aprovechable.	87
CAPITULO	VIII	DESARROLLO DE LA PRADERA.	89
CAPITULO	IX	PRODUCCION DE FORRAJE Y ANALISIS DEL COSTO DE UNA HECTAREA DE PRADERA.	93
		1.- Producción de forraje.	93
		2.- Análisis del costo de producción de una hectárea de pradera.	97
CAPITULO	X	ANALISIS BROMATOLOGICOS.	99
CAPITULO	XI	RESULTADOS Y DISCUSIONES	110

		Pág.
CAPITULO` XII	CONCLUSIONES.	115
CAPITULO XIII	RESUMEN.	119
CAPITULO XIV	BIBLIOGRAFIA.	121

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO No.	.	Pág.
1.	.	3
2.	.	10
3.	.	12
4.	.	19
5.	.	20
6.	.	56
7.	.	57
8.	.	58
9.	.	62
10.	.	63
11.	.	68
12.	.	69
13.	.	79
14.	.	81
15.	.	86
16.	.	87
17.	.	88
18.	.	91
19.	.	95
20.	.	102
21.	.	103
22.	.	104
23.	.	105
24.	.	106
25.	.	107
26.	.	108
GRAFICA No.	.	
1.	.	82
2.	.	83
3.	.	84
4.	.	85
5.	.	96

I N D I C E D E P L A N O S

	Pág.
PLANO No.	
1	6
2	7
3	61
4	72
5	109



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I N D I C E D E F I G U R A S .

	Pág.
FIGURA No.	
1	52
2	54
3	77
4	91
5	94

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N .

México está presionado a dar más fluidez a su desarrollo.

En la época moderna y dentro de la compleja economía de -- los países, las relaciones comerciales de cada nación con las -- demás han cobrado una vital importancia. Los países que dispo-- nen de las técnicas más avanzadas, imponen a los menos desarro-- llados condiciones y precios que muchas veces lesionan a su eco-- nomía y retardan su progreso.

México, no es ajeno a esta situación. Es un país en desa-- rrollo, que depende de mucho de lo que otras naciones nos com-- pran o venden. De varios lustros a la fecha, nuestra expansión-- económica ha motivado crecientes demandas al extranjero, que no son compensadas por la necesaria concurrencia de ventas al exte-- rior. Confrontamos así, una difícil problemática para que el -- país pueda continuar su desarrollo económico, sin aumentar su -- endeudamiento externo. Por tal motivo es necesario aprovechar -- el potencial pecuario que dispone, originando éste una activi-- dad que reviste vital importancia en el aspecto alimenticio y -- económico, cuando se practica técnicamente.

La tecnología en el manejo de las especies que integran -- una pradera, debe estar basada en la conjugación de la investi-- gación científica de personas especializadas en la materia y -- los métodos empíricos, que tienen siempre su razón de ser, lo -- que no quiere decir que no deban ser mejorados e incluso modifi-- cados.

Tropezamos con menos dificultades y accidentes si tomamos-- como base los dos conceptos anteriores que deben ir siempre a -- la par, en cualquier tipo de empresa agrícola.

Razón por la cual este tipo de pradera nació bajo estos -

argumentos y sin olvidarse de un tercero: el ser humano, organizándose éste de tal manera, que formó un grupo colectivo en su ejido, asesorado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos - - - (S.R.H.) y el Banco de Crédito Rural del Pacífico Sur S. A., -- (antes Banco Agrario de Michoacán, S. A.), llevando a cabo todas las labores en forma tal que se han alcanzado buenos resultados en un año de establecida la pradera, con posibilidades de lograr una mayor utilidad.

Es obvio pensar que una de las tareas del gobierno de México consiste en proporcionar lo necesario al campo hasta donde le sea posible a fin de resolver el problema existente (el hambre).

La urgente demanda de los productos pecuarios va acrecentándose día a día, y esto ha sido factor determinante para que los ganaderos transformen sus explotaciones de especies forrajeras a producción de leche, carne y huevo; pero estas explotaciones sólo serán un éxito si el propio productor produce forraje de alta calidad a bajo costo.

Concluyendo que el único camino para lograr el objetivo es la creación de pradera tenificada.

C A P I T U L O I I

CARACTERISTICAS GENERALES DEL ESTADO

1.- Localización.- El estado de Michoacán, cuya capital es Morelia, se encuentra en la parte Centro-Occidente de la República Mexicana, está situado entre los paralelos 17°56' y 20°31' de longitud norte y los 100°03' y los 103°46' de longitud oeste meridiano de Greenwich. Limita con Jalisco, Guanajuato y Querétaro al Norte, México y Guerrero al Este, Colima y Jalisco al Oeste y Guerrero y el Océano Pacífico al Sur.

2.- Extensión Territorial, de 59,864 Km²., la entidad representa el 3.1% de la superficie total del país. Está dividida políticamente en 112 municipios agrupados en cuatro zonas: Ciénega de Chapala y Bajío, Montañosa Central, Tierra Caliente y Sur o - Montañosa Costera.

3.- Aspecto Agropecuario.- Dada la orografía y los recursos naturales existentes en Michoacán, la superficie apta para la explotación ganadera asciende a 3.1 millones de Has., aproximadamente el 52% del total del área del Estado. Ocupando en 1970, el cuarto lugar en cuanto a población de ganado bovino, y el primer lugar en porcino. Sin embargo refiriéndonos a calidad le corresponde el vigésimo segundo y así, vemos que del total del inventario, el 14% es ganado fino, especializado para la producción de leche o carne, el 47% es cruzado y el 39% criollo, utilizado --- principalmente para la producción de carne.

CUADRO No.1

ESTADO DE MICHOACAN.- Población ganadera (Miles de Cabezas).

AÑO	TOTAL	FINO	CRUZADO	CORRIENTE
1960	1,586	135	621	830
1970	2,095	291	978	826

FUENTE: Estimaciones Plan Lerma Asistencia Técnica (P.L.A.T.)

En 1970, el ganado lechero representaba el 9% respecto a la población total; 38% era estabulado y 62% semiestabulado.

Entre los principales problemas agropecuarios que aquejan a las cuatro zonas del Estado de Michoacán antes citadas son -- los siguientes:

- a) El no aprovechamiento integral de las tierras apropiadas para la explotación agrícola.
- b) Escasez del crédito y forma oportuna del mismo.
- c) Empleo reducido de fertilizantes.
- d) El uso de la técnica en la agricultura y ganadería no es satisfactorio.
- e) Deficiente planeación en la comercialización de los productos.

C A P I T U L O I I I

GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO.

1.- Situación Geográfica.

El Distrito de Riego No. 87 ROSARIO-MEZQUITE, se localiza a lo largo del Río Lerma en los diferentes Valles que cruza el Río en su descenso, desde la confluencia del Río Angulo hasta los límites con la Ciénega de Chapala antes de su desembocadura en el Lago de Chapala.

Está integrado por 4 unidades de riego:

- a) La Barca.
- b) Yurécuaro-Vista Hermosa.
- c) La Piedad, Conguripo-Corrales.
- d) Angamacutiro.

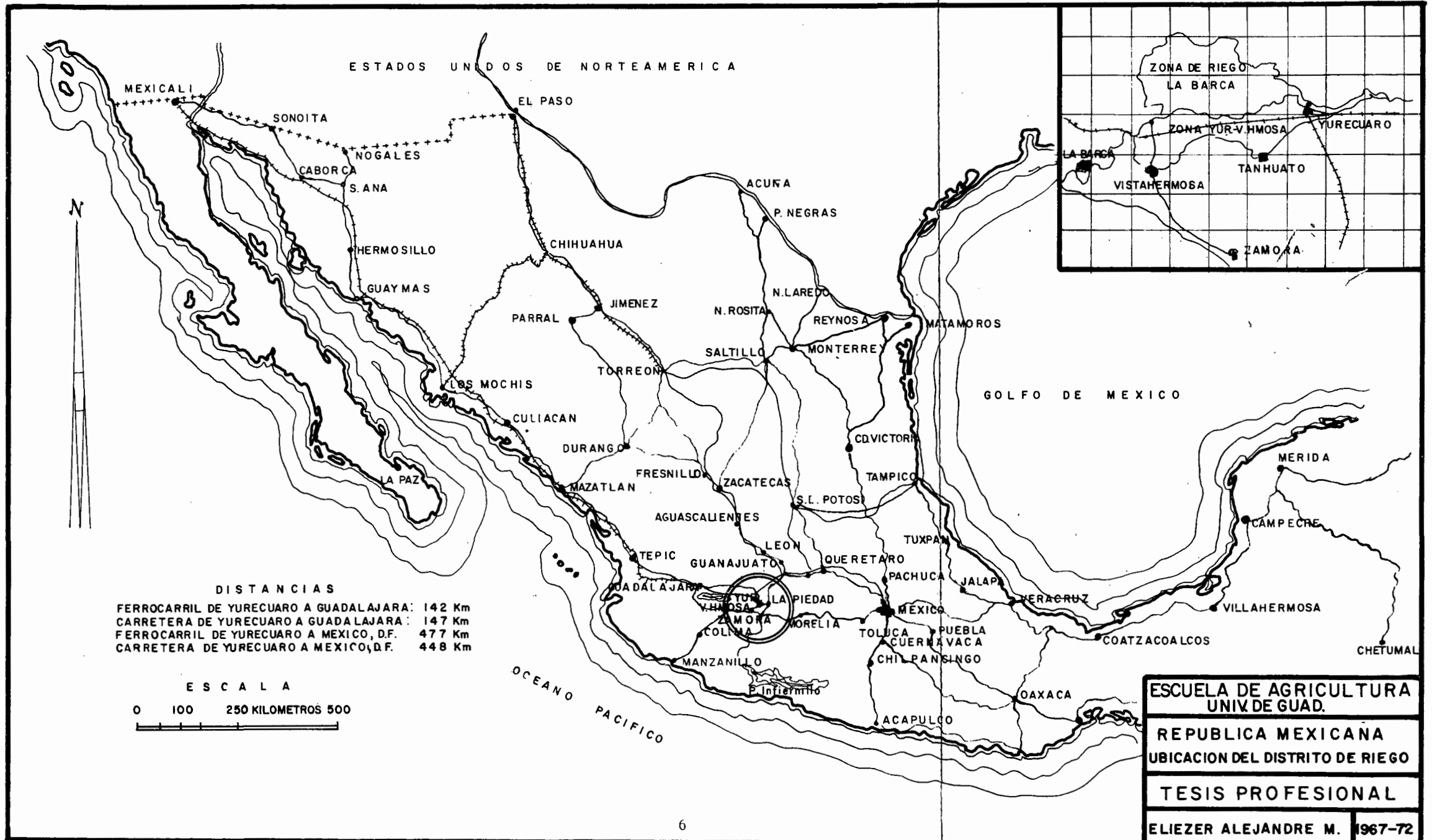
Comprendiendo una extensión de 33,200 Has.

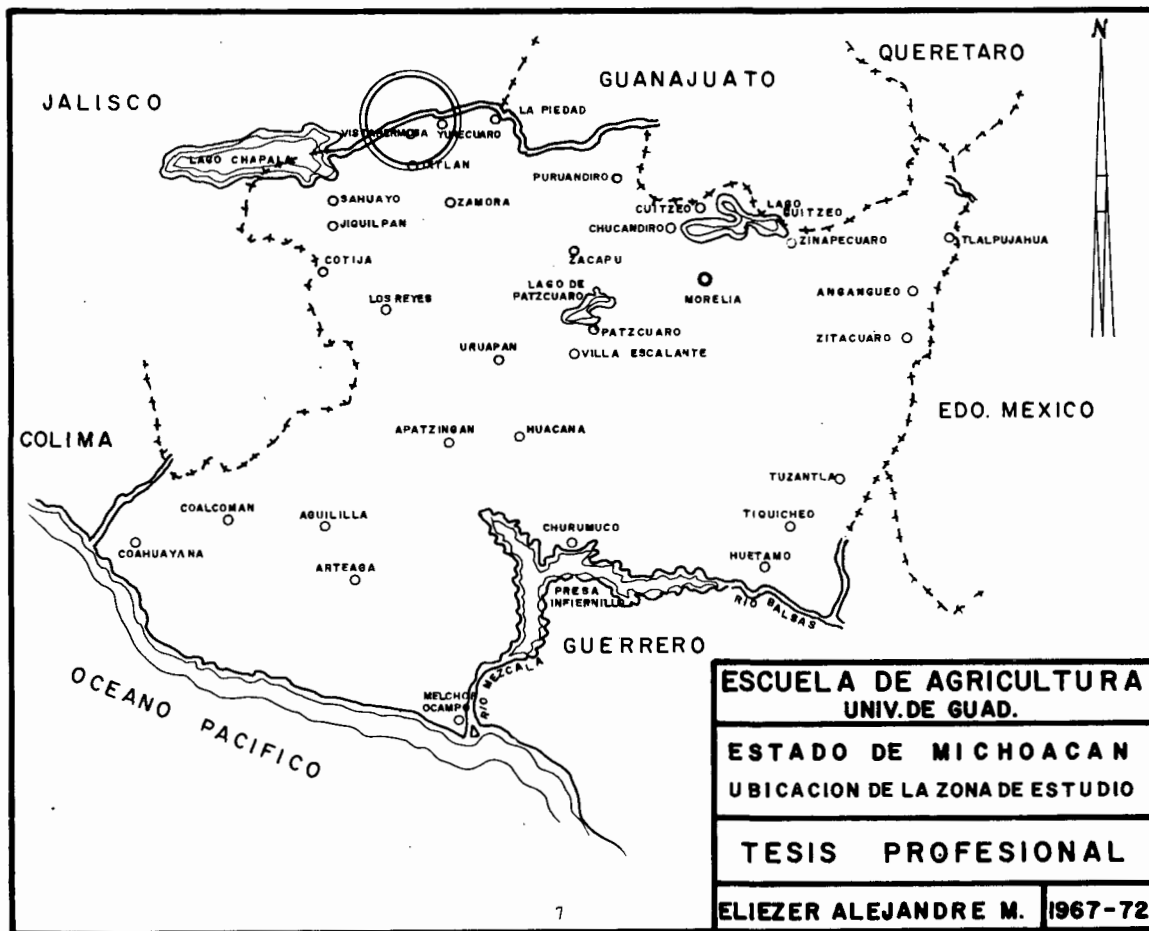
En la Segunda Unidad de Riego (Yurécuaro-Vista Hermosa) -- del Distrito antes citado, comprendida entre los paralelos 20°-16' y 20°21' latitud Norte y los meridianos 102°13' y 102°29' - de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra enclavada el área de estudio (Ejido Cuenqueño) correspondiente al municipio de Vista Hermosa, Michoacán, a 5 kilómetros al NE de la cabecera municipal en el último tramo del Río Lerma, antes de su desembocadura en el Lago de Chapala y sobre la margen izquierda de aquél.

Su altitud media es de 1,533 metros sobre el nivel del mar.

Observándose en el mapa de la República Mexicana que a continuación se anexa, la ubicación del Distrito.

De la misma manera se puede apreciar el área de estudio -- inscrita en el Estado y en la segunda Unidad de Riego a su vez.





2.- Climatología.

De acuerdo con Supan, la región se encuentra dentro de la zona caliente por hallarse arriba de la Isoterma de 20°C.

Según De Martton, el clima es caliente debido a que la media anual sensiblemente pasa de 20°C., aparte de que en este lugar sólo se conocen épocas lluviosas y épocas secas, no existiendo estaciones como el invierno (climatológicamente) ya que para que exista se necesita que en varios meses consecutivos la media anual sea inferior a 10°C., lo cual en este caso no sucede.

De acuerdo también con De Mortton, el clima de la región por sus características, corresponde al Sub-Tropical de altura (tipo Valle de México), que es un clima con oscilaciones térmicas más fuertes, y un período de sequedad más marcado. Este, podemos decir que es menos rígido que el de la Mesa Central, debido a que esta zona se encuentra en el descenso occidental de dicha mesa.

a) Humedad. Para determinar con bastante exactitud qué clase de clima corresponde a esta región, de acuerdo con la humedad, hacemos uso del llamado "índice de aridez" y el cual está representado por la siguiente fórmula:

$$ia = \frac{P}{t \times 10}$$

Así que según esta fórmula y los datos proporcionados por la Estación Termopluviométrica de Tanhuato, el índice de aridez para esta región es el siguiente:

$$ia = \frac{P}{t \times 10} = \frac{786.0}{21.7 + 10} = 24.79$$

siendo:

P Precipitación media total anual en mm.

t Temperatura media total anual en °C

ia Índice de aridez

Como los climas secos son aquellos que presentan un índice de aridez menor de 20°C ., aseguramos por tanto, que en este caso se trata de un clima húmedo, el cual puede tener ligeras variaciones periódicas, según el resultado que para cada año se obtenga.

De acuerdo con la clasificación del Dr. C. W. Thornthwaite, el clima dominante en el área de estudio es: semi-seco, con invierno y primavera secos; semi-cálido, sin estación invernal -- bien definida.

b) La precipitación media anual. Es de 786 mm. y ocurre -- aproximadamente en 85 días al año estando concentrada en el período de junio a septiembre, en el que se presenta más del 85% del total. La precipitación máxima anual es de 1,100 mm y ocurrió en 1941, mientras que la mínima anual es de 550 mm y se -- presentó en 1963.

c) La temperatura media anual. Es de 21.7°C ., con temperaturas extremas de 40°C ., en el mes de mayo y 4°C . en el mes de -- enero.

Las heladas son poco frecuentes en la zona y llegan a presentarse en un promedio de 2 ó 3 al año, durante los meses de -- noviembre a febrero.

d) La evaporación media anual llega a 2,100 mm., o sea 2.6 veces mayor que la precipitación.

A continuación se incluye un resumen de los datos climatológicos observados en la estación Tanhuato, que es representativa del lugar, durante un período de 21 años:

CUADRO No. 2

MES	LLUVIA MEDIA EN mm.	EVAPORACION MEDIA EN mm	TEMPERATURA MEDIA EN °C
Enero	15.2	136.4	17.5
Febrero	2.4	165.6	19.0
Marzo	2.0	222.6	21.1
Abril	5.2	253.0	23.2
Mayo	21.1	259.1	25.2
Junio	158.1	200.5	24.7
Julio	196.3	166.4	22.8
Agosto	173.4	159.7	23.1
Septiembre	135.3	154.1	23.0
Octubre	56.3	160.4	22.1
Noviembre	8.8	139.5	20.6
Diciembre	11.9	122.2	18.0
T o t a l :	786.0	2,134.5	21.7

e) Luminosidad. El grado de luminosidad de la región es, -- cielo completamente despejado desde el mes de octubre hasta el - de mayo, o sea un período de ocho meses. Durante los meses de - junio a septiembre, predominan los cielos nublados y medio nublados con lluvia.

f) Granizo. El fenómeno del granizo no se presenta muy se-- guido y cuando se dá el caso, es entre los meses de junio y agos to, las zonas que abarca son locales y reducidas.

g) Neblina. La neblina es poco frecuente y ocurre entre los meses de noviembre a febrero.

3.- Suelos.

Se distinguen dos series de suelos: La serie Ocotes, constit uída por suelos de origen aluvial, que descansan sobre un lecho

lacustre; y la serie corrales, formada por suelos de acarreo depositados sobre una capa de tepetate, que a su vez descansa sobre un antiguo piso lacustre. En ambas series predomina la topografía sensiblemente plana y tanto el drenaje de la unidad de riego como el parcelario es aceptable.

Por su edad los suelos que forman esta superficie agrícola, se dividen en 3 grupos que son:

Suelos medianamente intemperizados (In-Maturum).

Dentro de este grupo quedan comprendidos los suelos que por sus características, les aguarda un porvenir agrícola mucho más amplio que los suelos fuertemente intemperizados, debido a la posibilidad que existe de ser explotados con bastante éxito para cualquier clase de cultivo. Encontrándose este tipo de suelos en las partes más altas de la zona.

Suelos jóvenes (Semi-Crudum).

Dentro de este grupo queda solamente la serie "Ocotes", suelos aunque pesados, son buenos para los cultivos de garbanzo, maíz, trigo. Localizándose en las partes medias del área de estudio.

Suelos Recientes (Solum-Crudum).

Son suelos de acarreo, depositados sobre la capa de tizate, son recientes cuyo perfil no presenta grados aparentes de intemperización, cayendo en el grupo de los suelos crudum, situados en las partes más bajas.

a) Estado actual de Conservación. Es bueno en lo general, sin problemas de erosión eólica. Actualmente se está proporcionando una afinada a los bordos de los drenes principales a fin de mantener en buen estado el drenaje.

b) Superficie agrícola dominada. La superficie agrícola do-

minada es de 8,766 Has. (+) de las cuales 7,750 están bajo riego, instalándose actualmente equipos de bombeo, fijos y movibles para incorporar más Has. al riego.

c) Clasificación agrológica. (++) La clasificación agrológica de los suelos para la Segunda Unidad de Riego, se resume como a continuación se indica:

CUADRO No. 3

Clase de suelo	Parcial	SUPERFICIE EN HAS.	
		%	Acumulada
Primera	166	3.0	166
Segunda	3,388	66.0	3,554
Tercera	1,560	31.0	5,114

Dentro de los suelos de primera clase, se encuentra el ejido del Cuenqueño, correspondiéndole una superficie de 1,005 Has. y un 19.6% respecto al área de la Unidad Proyecto.

d) Definición de las clases de suelo por su capacidad agrológica.

Primera clase.- Comprende las tierras buenas desde cualquier punto de vista. El terreno en esta clase es casi horizontal, y no se erosiona fácilmente por viento ni agua. El suelo es profundo y se presta para trabajar, retiene el agua y está pro-

+ Superficie actual después de estar funcionando 4 años - el Distrito de Riego (1972-1976).

++ Superficie inicial según "Proyecto El Rosario-El Mezquite", memoria descriptiva y estudio económico financiero S.R.H. 1967.

visto de nutrientes para las plantas.

Segunda Clase.- Está formada por tierras buenas desde cualquier punto de vista, pero determinadas condiciones físicas hacen que no sean tan ricas como las de primera clase. La pendiente del terreno puede ser tal que, las tierras están en riesgo de erosión. Algunas de la segunda clase tienen condiciones naturales de humedad y su drenaje es lento. Algunas no tienen una capacidad de retención de agua tan buena como las de las tierras de la primera clase y son ligeramente secas.

Tercera Clase.- Comprende las tierras moderadamente buenas para el cultivo. Son de uso más limitado que las tierras de la clase anterior, debido a la presencia de una o más características naturales. Se les puede utilizar regularmente para el cultivo, pero debido a estas restricciones naturales, se hace necesario un tratamiento intensivo de alguna clase. Algunas tierras de la tercera clase son de pendiente moderada, y en ellas se deben ejercer prácticas de control de erosión, para contenerla cuando el suelo se cosecha de acuerdo con una rotación normal de cultivos.

e) Uso actual del Suelo. En 1967, se llevó a cabo el proyecto llamado Rosario-Mezquite, que ocupa parte de los Estados de Michoacán, Jalisco y Guanajuato, uno de los objetivos básicos del proyecto era; regar por gravedad y proteger contra inundaciones producidas por avenidas ordinarias del río Lerma a un área de 33,200 Has. En la actualidad se ha convertido en realidad tal objetivo.

La superficie dominada por la segunda Unidad de Riego (Yurécuaro-Vista Hermosa) es de 8,766 Has. correspondiendo a 2,012 agricultores.

Distribuyéndose de la siguiente manera:

Ejidal	5,775 Has.	1,734 Ejidatarios	66%
Peq. Prop.	2,991 Has.	278 Peq. Prop.	34%
Promedio Parcela:	Ejidal 3.3 Has.		
	Peq.Prop.10.7 Has.		

Fuente: Padrón de Usuarios del Distrito de Riego No. 87 -- (1974).

Perteneciendo al ejido del Cuenqueño Michoacán 1,005 Has. - con un número de agricultores de 313, siendo ejidatarios el --- 100%, la magnitud de la parcela media es de 3.2 Has.

Los principales cultivos en la zona son: Sorgo para grano, maíz, trigo, alfalfa, camote, cebada, tomate de cáscara, garbanzo; en cuanto a frutales, es reducida la cantidad, contándose con cítricos, mango y aguacate.

Forrajeras. Recientemente se introdujo el establecimiento de pradera tecnificada en el invierno (1973-1974).

4.- Geomorfología.

La zona estudiada está alojada en una depresión llamada Valle del Molino (Vista Hermosa).

Existe también una pequeña presa llamada de "Gonzalo" con un almacenamiento de 9'000,000 de m³., volumen que se utiliza para dar riego, sin menospreciar la función que tiene durante el período de lluvias como reguladora de las fuertes avenidas causadas por los escurrimientos y la aportación del arroyo Quiringuicharo en la época de verano y en el estiaje.

5.- Topografía.

Es importante conocer la topografía de un lugar principalmente en zonas de riego, en donde es necesario enterarse de --- cuanta cantidad de terreno se dispone, junto con sus accidentes,

para que de esta manera se pueda aprovechar al máximo las características naturales de los terrenos.

En la Unidad, los terrenos son casi planos, con una pendiente no mayor del 1%, reduciéndose ésta en los terrenos ocupados por la pradera.

6.- Hidrología.

La principal corriente fluvial es el Río Lerma, el cual nace en las Lagunas de Almoloya del Río, situadas en las inmediaciones del municipio del mismo nombre en el Valle de Toluca a 2,600 mts. de altura S.N.M., tiene un recorrido de 730 Kms. y termina en el Lago de Chapala, a 1,520 mts. de altitud, después de descender más de 1,000 mts. desde su origen, a través de valles escalonados en los que se hacen numerosos aprovechamientos de sus aguas, principalmente para riego.

Dentro de la Unidad de estudio en la parte Sur-Este, existe el arroyo de Quiringuicharo y el venero llamado la Alberca; el primero descarga sus aguas en la Presa Gonzalo y el segundo en el dren Colesio, éste a su vez, al Río Lerma.

7.- Vegetación.

La vegetación espontánea que se desarrolla, es la siguiente:

Grama (Hilaria cenchroides)
Huizache (Acacia farnesiana)
Mezquite (Prosopis juliflora)
Andam (Thithonia tuvasformis)
Cardo (Opuntia jumila)
Chicalote (Argamone grandiflora)
Trompetilla (Hipomosa llevena)
Abrojo (Opuntia túnica)

8.- Drenaje.

Respecto a este concepto, los suelos se han mejorado con la creación del Distrito de Riego No. 87, debido a su red de canales⁽⁺⁾ y drenes que actualmente tiene. En la segunda Unidad, se cuenta con 82.5 Kms. de canales y 61 Kms. de drenes.

Es obvio pensar que en donde existe buen drenaje, se elimina el problema de salinidad, sin embargo en forma natural todos los suelos agrícolas contienen sales; esta misma condición guardan las aguas.

Con el fin de prever que no lleguen a presentarse los daños, por alta concentración de sales o recuperar los suelos ya dañados, se están aplicando prácticas adecuadas de manejo del suelo y el agua y medidas técnicas especiales.

9.- Antecedentes de la Empresa Ejidal.

Cabe hacer mención que la creación de la empresa Ejidal -- fue originada a raíz de la visita que hizo el C. Presidente de la República Mexicana, Lic. Luis Echeverría Alvarez, en Agosto de 1973 a Vista Hermosa y Tanhuato, ambas poblaciones del Estado de Michoacán, aprovechando tal visita los habitantes de estos poblados, hicieron una petición cuyo objetivo capital consistió en la creación de una Cuenca lechera ejidal y una Escuela Agropecuaria quedando ésta establecida en Vista Hermosa, cuya iniciación del ciclo escolar, fue en 1974 y la primera quedó ubicada en el Ejido del Cuenqueño Michoacán.

La sociedad local de crédito ejidal de Responsabilidad Ilimitada quedó constituida el día 23 de noviembre de 1973.

+ Se hace mención de canales, debido a que en tiempo de lluvias, algunos de ellos actúan como drenes.

Después de formado el grupo de socios que la integran, se organizó una gira de trabajo a los centros pecuarios de la Región Lagunera, por miembros de la Banca Oficial de crédito y algunos ejidatarios de la ya existente empresa, realizándose a fines de noviembre de 1973. Con el propósito de orientarse lo mejor posible y traer algunas experiencias, que en lo futuro pudieran ser aplicadas en su Empresa Ejidal, que lleva el nombre de "Lic. Luis Echeverría Alvarez", formada por 64 ejidatarios y un total de 230 Has. Distribuidas en la siguiente forma:

(Ciclo agrícola 1973-1974)

59 Has. Pradera Tecnificada tipo Temascalcingo.

10 Has. Pasto Rhodes.

8 Has. Fresa.

80 Has. Sorgo punteado (para grano)

20 Has. Maíz punteado (para grano)

20 Has. Frijol de riego

8 Has. Papa

25 Has. Maíz temporal (para grano)

total: 230 Has.

La organización interna de la empresa, está formada por:

Un Presidente
Un Secretario y
Cuatro Mayordomos.

Las dos primeras personas desempeñan trabajos tipo administrativo y los mayordomos actividades exclusivamente del campo, cada uno de ellos dispone de personal; siendo éste el que lleva a cabo los programas previamente establecidos y en coordinación con las personas administrativas.

La liquidación de los jornales se efectúa cada fin de semana interviniendo el Banco y el dirigente de la empresa.

CUADRO No. 4

EMPRESA EJIDAL "EL CUENQUEÑO"

INVERSION PROGRAMADA \$ 5'844,010.00

NUMERO DE BENEFICIADOS 64 EJIDATARIOS

CONCEPTO	UNIDADES	MONTO	INVERSION
A) <u>CONSTRUCCIONES.</u>	ESTABLOS		<u>\$1'717,819.00</u>
1) Construcción de un establo y anexos	240 cabezas	\$1'449,819.00	
2) Perforación pozo - profundo	1 unidad 4"	268,000.00	
B) <u>MAQUINARIA Y EQUIPO</u>			<u>\$ 962,466.00</u>
1) Equipo ordeña ant.	Doble 4x4	119,600.00	
2) Tanque de enfriamiento.	3,785 Litros	108,384.00	
3) Equipo de bombeo para riego.	2	320,362.00	
4) Tractores equipados	2		
a) MF-165		130,000.00	
b) MF-1105		220,000.00	
5) Camioneta 3 Tons.		64,120.00	
C) <u>GANADO</u>			<u>\$2'160.000.00</u>
1) Vientres de primer parto. Holstein -- Grado.	240		
D) <u>FORRAJES.</u>			<u>\$1'003,725.00</u>
1) Nivelación y preparación de tierras.	279-75-00 Has.	307,725.00	
2) Establecimiento de praderas.	60-00-00 Has.	240,000.00	
3) Forrajes para silo(+)	50-00-00 Has.	88,000.00	
4) Otros cultivos (+)	169-75-00 Has.	368,000.00	
		TOTAL INVERSIONES:	<u>\$5'844,010.00</u>
(+) Avíos Anuales.			

El cuadro No. 4, comprende la primera etapa. El proyecto en su segunda etapa incluye un incremento de 240 cabezas de ganado vacuno con tal cantidad se duplica el número de bovinos para la producción de leche de la raza Holstein importados y ampliación de la superficie dedicada a pradera a 120 has.

El tipo de crédito de que dispone la Empresa ejidal es mixto: Refaccionario y de Avío.

a) Refaccionario. Destinado al establecimiento de forrajes perennes, construcción del establo, adquisición de maquinaria agrícola, equipo para la misma y compra de ganado.

b) Avío. Es el otro tipo de crédito utilizándose éste para los cultivos no perennes sembrados en los subciclos Primavera-Verano e Invierno.

Las fuentes crediticias fueron el Banco de México, S. A., operando con un 90% del crédito Refaccionario y Banco de Crédito Rural de Pacífico Sur, S. A., con un 10% (antes Banco Agrario de Michoacán, S. A.), con una tasa de interés del 7.6% sobre saldos insolutos. En lo que respecta al crédito de avío fue financiado por el Banco de Crédito Rural del Pacífico Sur, S. A. el 100% con una tasa de interés anual del 10%.

CUADRO NO.5

INVERSION PROGRAMADA 1a. y 2a. ETAPAS. (+)

TIPO DE CREDITO	MONTO 1a. Y 2a ETAPAS	PLAZO DE AMORTIZACION
REFACCIONARIO	\$ 8'939.343.00	6 - 12 años
AVIO	\$ 899,857.00	6 - 12 meses
T O T A L:	\$ 9'839,200.00	

(+) Información proporcionada por el Técnico evaluador del Bco. de Crédito rural del Pacífico Sur, S. A. (Zamora, Mich.)

10.- Condiciones del poblado y sus habitantes.

a) Descripción del poblado. El Cuenqueño colinda al N. con el Rfo Lerma, al S. con la pradera, al E. y W. con el ejido del mismo nombre.

Sus calles todas, son de piso de tierra de 6 a 8 metros de ancho y no bien delineadas. El 80% de sus habitaciones están -- construídas de adobe, piso de tierra y techo de teja, en cuanto a su población económicamente activa el 90% se dedica a actividades del campo, 8% a la ganadería y un 2% a servicios no especificados, cuenta con una iglesia y una escuela primaria. La su perficie ocupada por el poblado es de 20 Has. aproximadamente.

b) Censo (Datos junio de 1974)

Población total:	<u>683</u> habitantes
Mujeres	336
Hombres	347

De los cuales:

80 son analfabetos mayores de 14 años.

155 niños en edad escolar menores de 14 años.

45 jóvenes mayores de 14 años en colegio.

145 población económicamente activa (21%)

El resto de la población está formado por personas que se dedican al hogar y por individuos mayores de 55 años de edad.

c) Disponibilidad de Servicios. El poblado está bien comunicado por caminos revestidos que se pueden transitar todo el año, además a 2 Kms. hay una estación de ferrocarril. Cuenta -- con servicio de alumbrado establecido en la década 1960-1970. -- En cuanto a los demás servicios, carece de ellos.

d) Educación. Existe una escuela primaria con dos aulas y dos maestros, tanto el número de aulas como de maestros es insu ficiente para una población de 200 alumnos, impartiendo clases-- hasta el sexto grado (+)

(+) Información por el Director de la Escuela Profesor Manuel - Cuevas. (Noviembre 1974).

e) Ingreso Per-cápita. El ingreso bruto anual por persona -- que trabaja en actividades de la empresa, oscila entre los 10,500 a 15,000 pesos, trabajando un promedio de 300 días hábiles al año, percibiendo un salario de 35 a 50 pesos diarios, según actividad. (Salarios 1974)

Los socios que trabajan dentro de la empresa obtienen un ingreso mayor, debido a las utilidades alcanzadas en cada año que - que se distribuyen así:

El 50 % días de trabajo y
50% Has. dentro de la Empresa.

C A P I T U L O I V

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Para el presente estudio se han considerado 4 puntos de vital importancia:

1.- Pecuaría.

La República mexicana ha sido dividida en varias zonas ganaderas, tomando como bases fundamentales las siguientes características:

- a) Climáticas.
- b) Producción forrajera.
- c) Población animal y
- d) Las metas de la industria pecuaria.

Todo esto ha surgido por la cuantiosa necesidad en que estamos viviendo, de tal manera que es urgente la solución a los problemas de producción y manejo de recursos forrajeros, debemos -- evaluar y solucionar, de acuerdo con el postulado básico de que la tendencia agropecuaria debe ser "Máxima producción ganadera - posible, dentro del óptimo aprovechamiento de los recursos naturales".

La población animal tiene un apetito colosal al que se ha - de satisfacer todos los días con forraje nutritivo, pero el ---- abastecimiento y la cantidad de éste, quedan por debajo de las - necesidades existentes.

Debemos tener en cuenta que existe una armonía entre animal y planta, de tal manera que si nos preocupamos por mejorar el -- pie de cría, también deberemos de hacerlo con las especies que - integran la pradera.

Todas las fuentes de alimento para el ganado contienen gramináceas y leguminosas en mayor o menor grado. Los cerdos y las --

gallinas, además de las raciones de granos, necesitan alimentarse con forraje verde para acelerar su desarrollo, siendo el trébol ladino y la alfalfa, magníficas fuentes de nutrientes esenciales para ese fin, el ganado bovino como productor de leche y carne, los equinos y ovinos, basan su alimentación en plantas-forrajeras.

* 2.- Fertilidad y Conservación de los Suelos.

Los forrajes constituyen uno de los factores más importantes en la fertilidad y restablecimiento de las tierras agotadas por el cultivo, ya que cubren y fijan al suelo con sus raíces, agregan materia orgánica, reducen la erosión y mejoran las condiciones físicas del suelo.

Si la pradera posee leguminosas, éstas mejoran el suelo a través de la fijación del nitrógeno, además sus raíces penetran al subsuelo mejorando muy considerablemente el drenaje.

Las raíces de los pastos penetran a menor profundidad y su descomposición proporciona humus que lleva minerales de fácil acceso a las plantas.

La mayoría de los pastos son muy eficientes en su habilidad de aumentar la capacidad de absorción y retención de agua. Esta característica está asociada con la finura de las estructuras de la planta, el efecto de granulación de las raíces y la materia orgánica que agregan.

Una cubierta sana de vegetación, proporciona una protección eficaz y económica para la conservación del suelo y el agua.

3.- Microorgánica.

Las tierras dedicadas a producir forrajes, bien atendidas, sirven de habitat primordial para un número incontable de microorganismos tales como bacterias, hongos, algas y protozoarios. El suelo también nutre y da abrigo a insectos, lombrices de tierra y diversos animales cavadores beneficiosos. Los organismos -

microscópicos preparan minerales y nitrógeno para que las raíces de las plantas los absorban en solución acuosa. Las plantas no podrían vivir a no ser por los organismos microscópicos del suelo, y estos organismos, no subsistirían sin la materia orgánica que tiene su origen en tallos, hojas y raíces, ya muertos de las plantas.

El apacentamiento excesivo ha sido causa de enormes disminuciones del número de organismos del suelo, que son esenciales para el pleno rendimiento en plantas forrajeras.

4.- Humana.

Los forrajes son la fuente fundamental de alimentos y proteínas. Si alguna fuerza cósmica arrasara la vegetación que hoy se encuentra en los suelos del mundo, sin duda un gran porcentaje de nuestra población, moriría pronto de inanición debido a -- que las tierras de labor no son lo suficientemente extensas para dar alimento al número de personas que incluso hoy sufren escasez de alimentación. Si esta catástrofe se produjera súbitamente, nos veríamos privados de la mayor parte de la carne, leche, cueros, lana y subproductos animales que consumimos.

Las plantas verdes fabrican su propio alimento que, a su vez nutre a los animales. Los ingredientes son primordialmente: -- aire, agua y minerales (que los animales no pueden utilizar en su alimentación cuando están en estado puro), más la luz solar. -- En el proceso con el que se forman su materia vegetal las plantas purifican el aire para los animales, liberando oxígeno. Al convertir en alimento grandes cantidades de materias primas situadas en tierras que no son adecuadas para el cultivo, las plantas aportan gran parte del alimento para animales y, finalmente, para el hombre.

En cualquier parte del mundo el aspecto de la tierra refleja fielmente la cultura del pueblo que vive sobre ella. Cuando la tierra es pobre y está agotada, así lo es el pueblo que lucha por mantenerse sobre su inhóspita superficie.

Y donde la tierra es rica y generosa, el pueblo que la habita tiene la oportunidad de vivir una vida rica y próspera.

Cada vez es mayor el número de agricultores que se han convencido de que hay que lograr "Una agricultura más segura" -"Una agricultura equilibrada"- "Una agricultura más permanente".

C A P I T U L O V

OBJETIVOS.

Los objetivos que en este estudio se persiguen son de tres índoles, cuya empresa agrícola considera las metas de la coronación.

1.- Técnico.

Estriba en hacer uso del acervo de conocimientos que se dispone sobre lo programado y continuar esta tarea mientras la em--presa exista, para lograr la máxima producción posible.

Esta es la mejor solución para dar ocupación a la población y proporcionar alimentos.

Según los especialistas en la materia, del desarrollo, la - tecnología es el único camino que conduce a la satisfacción de - las necesidades del presente y las del futuro.

Colaborando a lo esbozado, las estadísticas recabadas recientemente por el Departamento de Estudios Económicos del Banco de - México, señalan la urgencia de incrementar la producción alimenticia actual. De acuerdo con el estudio conducido por el referido - Banco, resulta indispensable aumentar los índices de producción - en los próximos años, a fin de hacer frente adecuadamente a las - necesidades de la década 1970-1980.

Son varios los factores que intervienen en un déficit alimenticio en el presente decenio. Figura en primer término, el violento crecimiento demográfico del país, por otra parte, en razón a - su nivel de desarrollo, México debe satisfacer no solamente su demanda doméstica, sino producir además, para exportar.

También como reflejo del ritmo de desenvolvimiento alcanzado en México, la carne roja destaca en forma prominente dentro de la dieta local, y es precisamente, en el panorama ganadero, donde se vislumbran los problemas más agudos.

En este orden no se ha registrado una evolución paralela - al aumento demográfico. Tomando en consideración las características inoperantes de los sistemas que se emplean, para la producción de carne , en el año de 1975 el déficit en cabezas de ganado escendió a las 800,000.

En efecto, el saldo rojo en la demanda interna osciló en-- las 90 y las 100,000 toneladas de carne en canal.

Por otro lado, la producción de leche según balance realizado (+) tanto en el medio rural como en el medio urbano del -- país se establece que nuestro consumo por habitante llega ape-- nas a 0.29 lts. diarios, o sea un cuarto de litro aproximadamente. La producción de leche anual por vaca es de 2,008 lts. o -- sea 5.5 lts. diarios que no alcanzan a suplir las necesidades - de consumo, ante esta realidad, la producción debe estimularse-- más, ya que este producto es tan indispensable para la alimentación en los humanos por su alto valor nutritivo en protefnas y minerales, además es una de las fuentes más baratas de protefna animal que se puede obtener.

Dentro de la ganadería mexicana existe el consenso inherente a la suficiencia de un buen pastizal como fuente nutriente y, consecuentemente, como fuente de utilidades, se ha comprobado - empero que un potrero vasto en apariencia, no suplementa vitaminas, protefnas, minerales, y antibióticos en cantidades adecuadas.

Un hato requiere énfasis protéico de acuerdo con los diferentes sectores de demanda, es decir, de acuerdo con las necesidades variantes de los sementales de las vacas de cría o fines-lecheros, de los becerros mamones y de la engorda.

Desde el punto de vista técnico debemos conocer las funciones que desempeñan las protefnas, vitaminas y minerales.

(+) Boletín No. 14 CONASUPO. Febrero 1974.

Las Proteínas.- Son formadas por las plantas utilizando el nitrógeno que aportan las bacterias que viven en los nódulos de las raíces de las leguminosas. Los animales en crecimiento necesitan proteínas para construir su estructura muscular, al mismo tiempo que estos elementos son indispensables para la producción de leche, lana y el desarrollo del feto en la gestación. Cualquiera planta forrajera contiene mayor porcentaje de proteínas -- cuando es más tierna, declinando a medida que avanza la madurez, de ahí la importancia de cortar o pastorear oportunamente. Las evidencias indican que también la digestibilidad de las proteínas varía considerablemente en los forrajes dependiendo de la forma en que los animales los consuman. Los porcentajes de digestibilidad en las diversas formas forrajeras son:

Zacate verde -----	63%
Leguminosa verde -----	75%
Zacate henificado -----	53%
Leguminosa henificada -----	67%
Ensilado (gramíneas)-----	54%

* Vitaminas.- La fuente más importante de vitaminas con la posible excepción de la vitamina D, es el forraje verde. Los zacates y leguminosas de calidad generalmente contienen mucho caroteno. Los vacunos convierten esta substancia en vitamina A, pero cuando estos animales comen alimentos pobres en caroteno, la vitamina de la leche puede reducirse al 50%. Los requerimientos vitamínicos de los rumiantes pueden ser obtenidos fácilmente, puesto que muchas vitaminas, especialmente las solubles en agua, son sintetizadas por la acción bacteriana en el animal, sólo tres vitaminas son esenciales para este tipo de ganado, A, D y E, y las buenas raciones casi siempre las proporcionan, con excepción de la D, la cual se deriva por la acción solar. La vitamina E, es proporcionada en los concentrados. Varias vitaminas declinan -- cuando avanza la madurez de la planta o cuando hay pérdida de hojas en los procesos de henificación. Sin embargo el heno de cali

dad es una fuente valiosa de riboflavina, tiamina y otras vitaminas.

~~X~~ Minerales. - Los forrajes generalmente aportan los elementos minerales para la nutrición del ganado. Particularmente las vacas necesitan fósforo, el cual es constituyente del metabolismo celular, encontrándose en grandes cantidades en el tejido nervioso, huesos y en la leche. Cuando hay deficiencias de fósforo en el forraje, el apetito del animal decrece y la producción de leche se reduce. De ahí la necesidad de mantener un nivel adecuado de fertilizantes fosfatados en el suelo.

Con respecto al calcio, se tiene conocimiento que las leguminosas son excelentes fuentes de ese elemento, los zacates contienen menos calcio del que necesita el ganado productor de leche. Tanto el calcio como el fósforo declinan cuando avanza la madurez de la planta. El bajo contenido de calcio en los forrajes que consume el animal, trae como consecuencia un desarrollo anormal del esqueleto y los huesos son débiles, o se retarda el crecimiento. Sin embargo hay pocos ejemplos de un bajo contenido de calcio en los forrajes. Existen otros minerales que son necesarios en la alimentación del ganado, contándose entre ellos el fierro, cobre y magnesio pero parece ser que todos los forrajes contienen cantidades apreciables para mantener un buen ritmo en la producción de leche y carne.

Cabe hacer mención que en lo general, el forraje de las leguminosas tiene un mayor valor nutritivo que el forraje de zacates; la razón es la diferencia en la producción de hojas y tallos. Las hojas tiernas de todas las plantas usadas en la alimentación del ganado, aparentemente tienen un valor nutritivo semejante, para los animales herbívoros, sin embargo las leguminosas tienen más hojas por kilogramo de planta seca en comparación con los zacates. En el estado de madurez necesario para obtener el mayor forraje, los tréboles tienen el 40% de hojas, la alfalfa el 50% y algunos zacates apenas llegan al 30%.

2.- Económico.

En el establecimiento de una pradera es necesario estudiar en forma detenida las condiciones de clima y suelo, que determinan donde se pueden producir forrajes. También afectan a los rendimientos. Pero en última instancia, son las consideraciones económicas las que permiten decidir dónde, cuándo y cómo, se pueden producir la mayor parte de los forrajes. Las consideraciones económicas determinan si, bajo un conjunto dado de condiciones, debe producirse granos, forrajes, fibras u otras cosechas.

La cantidad de forraje debe tener una administración agrícola adecuada a las necesidades.

Cada agricultor debe considerar las cosechas forrajeras desde el punto de vista de adaptación a las características de su granja. Los agricultores suelen contar con recursos limitados.

Tienen que decidir como pueden utilizar con mejor provecho su mano de obra, su capital y su tierra. Para lograr beneficios máximos, el agricultor tiene que utilizar cada unidad de sus recursos limitados, donde le pueda proporcionar mayor provecho. Debe decidir si le conviene invertir su capital reducido en comprar semillas de leguminosas, fertilizantes, vacas de vientre, maquinaria o alguna otra cosa. Debe decidir si una jornada de trabajo o una hectárea de terreno, dará mayores beneficios dedicada a la producción de pradera, alfalfa, maíz, trigo, camote, frijol, sorgo u otro cultivo. Deberá elegir de un modo análogo, entre las actividades agrícolas y las ganaderas, y entre las distintas clases de ganado. Por último, tiene que decidir cómo se adaptarían las diferentes actividades posibles, a las características de su granja considerada en conjunto.

Algunas actividades agrícolas se hacen competencia unas a otras. Ciertas cosechas y explotaciones de ganado pueden emprenderse conjuntando a satisfacción. El tipo de ganado que deba --

elegirse para una finca dada, dependerá en parte, de las cosechas que puedan producirse y sus rendimientos, de igual modo el programa de explotación pecuaria más conveniente, bajo un conjunto dado de condiciones contribuirá a decidir qué cultivos deben sembrarse.

Por ejemplo, un agricultor que viva en cierta comarca productora de leche, puede tener condiciones en su granja que le permitan obtener grandes rendimientos de maíz y trigo. Sin embargo, el elevado precio de la leche entera y los beneficios que produce la exploración lechera, pueden llevarle a producir en su granja exclusivamente henos y pastos. La finalidad será poder mantener el mayor número posible de vacas lecheras. Los alimentos concentrados puede comprarlos en el mercado.

Los problemas de la rotación más conveniente, o de la ración más adecuada para un cierto tipo de ganado, no son cuestiones distintas e independientes. Son problemas que hay que considerar en conjunto para poder obtener beneficios máximos.

Es lógico suponer que la agronomía puede proporcionar datos de rendimientos básicos, mientras que la ingeniería puede dar información sobre el funcionamiento de las máquinas.

A estos datos hay que agregar los relativos a precios y costos, para llegar a una respuesta final en pesos y centavos. Cada agricultor debe aceptar la responsabilidad de hacer el mejor uso de los recursos del suelo, capital, mano de obra y capacidad de organización de que dispone.

No existe una "receta única" que pueda decir a todos los agricultores, de un modo exacto, la cantidad de forrajes que deben producir. Hay que resolver sobre las cantidades, las clases y los rendimientos de los forrajes y sobre todo los métodos de recolectarlos y utilizarlos. Estos problemas son peculiares para cada granja en particular.

Existen algunos principios económicos que son aplicables. -

Estos determinan las condiciones bajo las cuales la producción de clases y cantidades adicionales de forrajes incrementarán -- las ganancias de la granja.

3.- Social.

Dado a la presión demográfica que día a día es mayor sobre la tierra, es sumamente necesaria la creación de nuevas fuentes de trabajo para dar ocupación a los fuertes incrementos de la población del país, además estamos urgidos a darle sustento y educación a la ya existente.

Es el ciudadano del área rural quien integra en mayor porcentaje el cinturón de miseria que se ha venido presentando en las metrópolis.

La preocupación de que sea más acentuado cada momento debe desaparecer, valiéndonos de una buena planeación agrícola recuperando ésta en el bienestar del individuo y de la comunidad.

C A P I T U L O VI.

REVISION DE LITERATURA.

* Definición de Pradera.

Servin de la Mora J. M. (30) denomina Pradera al campo en que se deja crecer la hierba para alimentar el ganado. Existen praderas naturales, formadas por plantas nativas; debido al mal manejo se han ido agotando, su producción es muy baja y en el invierno entran en estado latente para reverdecer durante la temporada de lluvias.

Para mejorar estas condiciones, se han introducido praderas artificiales, basadas en siembras de semillas de pastos y tréboles, generalmente originarios de otros países, cuyas características agronómicas son excelentes y producen mayor cantidad de forraje.

Se ha designado como pradera tecnificada, al cultivo de praderas en que se han usado técnicas adecuadas de:

Siembra, aplicación controlada de riego, fertilización, drenaje y cortes oportunos, para poder lograr altas producciones.

Las especies forrajeras empleadas en la formación de praderas se denominan plantas pratenses, o sea plantas que después de ser cortadas, ya sea directamente por el ganado o por alguna cortadora mecánica o manual, vuelven a emitir nuevos brotes.

Según el investigador antes citado. Menciona los resultados obtenidos en trabajos similares en 1966-1967, en los campos de - Demostración de Praderas Tecnificadas en el Distrito de Riego -- No. 33 Estado de México, Unidad de Temascalcingo; han sido los - siguientes a nivel comercial durante el primer año.

Producción de forraje verde 206.90 Tons. por Hectárea.

Cortes 8

Promedio por corte 25.86 Tons. por Hectárea.

Intervalos promedio en días 35, excepto el primer corte que se realizó e los 126 días después de la siembra.

Riegos aplicados 11.

Lámina neta promedio por riego 6.77 cms.

Fertilización anual empleada.

Fórmula: 270-80-60; además se practicó la inoculación a la semilla de tréboles.

Componentes en el establecimiento de la pradera para corte.

Especie	Kgs./Ha.
Trébol Berseem	8
Trébol Rojo Kenland	6
Trébol Ladino.	4
Pasto Westerwolds tetraploide.	8
Pasto Inglés perenne (Rye) tetraploide.	8
Pasto Italiano.	8

Densidad de siembra. (mezcla) 42 Kgs./Ha.

Para estudiar el comportamiento de las Praderas, en la Unidad de Riego de Temascalcingo, Méx., se les sometió a un tratamiento de riegos, fertilización y cortes en comparación con la alfalfa.

La alfalfa sembrada en las mismas condiciones que la pradera, fue seriamente afectada por el exceso de las lluvias y posteriormente por las heladas, por lo que se optó en barbechar los lotes que habían sido sembrados con alfalfa, estableciéndose después pradera en ellos.

Para hacer una comparación cuantitativa, con la alfalfa; el día 26 de Mayo de 1967 se hizo un corte de prueba en los dos cultivos, en las mismas condiciones de desarrollo (65 cms.), produciendo la alfalfa 18.4 Tons./Ha. y la pradera 34.4 Tons/Ha.

Por los resultados adquiridos en los campos de demostración a nivel comercial, se puede afirmar que la producción de las praderas es altamente satisfactoria, y que dichas praderas constituyen la base para la programación de un plan agropecuario.

Se citan los resultados obtenidos durante el primer año en la pradera tecnificada "Tipo Temascalcingo" en la 4a. Unidad Maravatío Michoacán, (Datos a nivel comercial) (9)

Producción de forraje verde 111.12 Tons./Ha.

Cortes 8.

Promedio por corte 13.89 Tons./Ha.

Intervalos promedio en días 40, excepto el primer corte que se efectuó a los 71 días después de la siembra.

Riegos aplicados 20.

Lámina neta promedio por riego 8.61 cms.

Fertilización anual empleada.

Fórmula: 250-40-00. Además se practicó la inoculación a la semilla de tréboles.

Componentes en el establecimiento de la pradera para corte.

Especie.	Kgs./Ha.
Trébol Berseem.	4
Trébol Rojo kenland	3
Trébol Ladino certificado	2.5
Pasto Westerwolds tetraploide	4
Pasto Inglés perenne	4
Pasto Italiano	4
<hr/>	
Densidad de siembra.(mezcla)	21.5 Kgs/Ha.

*Erdaman 1967, citado por Meléndez Nava F. (15). Sostiene que la utilización de las leguminosas en mezcla con zacates, -- trae un incremento del contenido de proteína de éstos y además -- eleva la producción total de proteína por unidad de superficie, esto se debe en gran parte a la fijación del nitrógeno atmosférico que efectúan las bacterias alojadas en las raíces de las leguminosas. Asimismo el nitrógeno fijado por las leguminosas cuando crecen en asociación con pastos, puede ser utilizado inmediata--

te por gramíneas.

Valdiviezo Gutiérrez René. (*) dice que el cultivo de pradera tipo Temascalcingo es factible que duplique o triplique la producción de forraje comparado con el de la alfalfa si es que ambos se desarrollan en condiciones no del todo favorables técnicamente por ejemplo; suelos con textura arcillosa, delgados, expuestos a fuerte precipitación, alto nivel freático.

Klitsch, C. (14) menciona que una buena pradera destinada a siega debe tener un 20% de leguminosas, de 40-50% gramíneas altas y 30-40% de gramíneas bajas, cespitosas. Si se pretende un rendimiento masivo para henificar, interesa forzar las gramíneas altas, limitando las bajas a las más tolerantes a la sombra y formadoras de césped entre los macollos de las altas; al mismo tiempo se procurará que las hojas de las bajas contribuyan a producir forraje valioso y rico en proteína.

Whyte, R. O., G. Nilson-Leissner y H.C. Trumble (33) citan que la fertilidad de muchas tierras de cultivo ha alcanzado un nivel crítico de pobreza y sigue decreciendo gravemente. A pesar del empleo de variedades mejoradas, los rendimientos agrícolas han descendido por debajo de su nivel anterior y siguen bajando. En algunas se ha logrado invertir la tendencia gracias al cultivo de mezclas de gramíneas y leguminosas.

McIlroy, J.R. (16) sostiene que asociando las gramíneas y leguminosas el procedimiento a seguir para el establecimiento de praderas en las zonas templadas se reduce a las siguientes etapas:

- a) Preparación del suelo.
- b) Determinación de la época y método para efectuar la siembra.
- c) Aplicación de fertilizantes.

(*) Comunicación personal.

- d) Disponibilidad y aplicación del riego en forma oportuna.
- e) Control de plagas y malezas.
- f) Decisión sobre el momento en que debe segarse o pastorearse la pradera.

Posteriormente al establecimiento de la pradera, viene el mantenimiento de la misma.

La finalidad del mantenimiento consiste en un buen manejo de las praderas para la producción pecuaria, así como obtener la cantidad máxima de alimentos nutritivos y digeribles para los animales, distribuidos tan ampliamente como sea posible durante toda la época del año y asegurar la utilización eficiente del forraje producido.

Whyte, R.O., T.R.G. Moir y J.P. Cooper (32) afirman que las praderas en estado de plena producción exigen más pericia y cuidado del que son necesarios para otros cultivos agrícolas. Las praderas artificiales son caras de establecerse y, normalmente, ocupan la tierra durante varios años; cuanto más tiempo puedan mantenerse en estado de gran productividad, tanto más barato será el costo del forraje que den. Además los errores que se cometan durante el primer año afectarán a la productividad durante mucho tiempo.

Hughes, H.D., Maurice E.H. y Darrel S.M. (13) citan que cada practicultor debe considerar las cosechas forrajeras desde el punto de vista de su adaptación a las características de su granja.

Los practicultores suelen contar con recursos limitados. Tienen que decidir como pueden utilizar con mayor provecho su mano de obra, su capital y su tierra.

De igual modo, el programa de explotación pecuaria más conveniente, bajo un conjunto dado de condiciones, contribuirá a decidir qué cosechas deben sembrarse, quedando resumido en dos-

puntos capitales el establecimiento de una empresa agrícola:

- a) Una buena planeación y,
- b) Administración eficiente.

C A P I T U L O V I I

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se inició en Noviembre de 1973, en los terrenos que actualmente están ocupados por la pradera en el ejido - del Cuenqueño, Mich.; en un área de 59 hectáreas, comprendida - en los potreros del Sortenejo y Palo Dulce, correspondiente a - los ejidatarios del ejido arriba mencionado.

Enclavada en la zona de suelos pesados, clasificados como - de Migajón-Limoso (+) sin problemas de drenaje y un bajo conte - nido de sales.

Dando inicio con los siguientes trabajos y en el orden que se describe:

- * Desmonte
- Limpia
- Quema
- Borrado de acequias (Buldoceo)
- Barbecho
- Rastreo
- Levantamiento Topográfico
- Nivelación directa y
- Siembra de especies.

La pradera se encuentra distribuída en 3 lotes, y éstos a - su vez en tablas. Cada tabla tiene una longitud aproximadamente de 100 Mts. Estas se encuentran divididas por camas meloneras con una longitud igual al de la tabla y un ancho de 1.40 mts., dis - poniendo de una anchura útil de 1.0 Mt.

Los terrenos ocupados por la pradera tienen una altitud de 1,532.84 Mts. S.N.M.

(+) Datos reportados del Laboratorio, Dto. de Riego # 24
Ciénaga de Chapala.

Biología de las especies forrajeras utilizadas en el establecimiento de la Pradera.

✓ 1.- Gramíneas (gramineae)

a) Pasto Orchard u Ovillo.

(*Dactylis glomerata* L.)

4 x = 28 (número cromosómico)

irreg. 27 - 30

Es un pasto perenne de vida larga, forma grandes macollos circulares, soporta bien la estación fría y la sequedad. Crece de 60 - 120 cms. de altura, dependiendo de las condiciones del medio ambiente. Tiene tallos de grosor medio con una altura hasta de 130 cms. que se mantienen unidos por rizomas cortos, sus hojas son largas y aplanadas de anchura hasta de 65 mm. y consistencia áspera.

Tiene un panículo muy característico de 5 a 20 cms. de largo, con espiguilla densa, colgando hacia un lado en la terminación de la rama. Número de florecillas 3 - 5; sus raíces son perennes y fuertes, no tiene rizomas.

Es nativo de la parte Central y Oeste de Europa y Eurasia.- Se le cultiva en Norteamérica desde 1760, principalmente en aquellos lugares cercanos al Pacífico y en el Sureste de todo Norteamérica.

En México es uno de los zacates introducidos mejor adaptados en el valle de Toluca. Definitivamente promete ser uno de los zacates sobresalientes para praderas con riegos. Se establece pronto y se recupera rápidamente después de cortar. En el invierno permanece de un color verde pálido, pero su crecimiento es muy retardado. Cuando está tierno es muy apetecido por el ganado, pero llega a ser indeseable cuando alcanza su madurez completa.

Se establece muy bien en diferentes tipos de suelos, pero -

más en los calizos. Se requieren fertilizantes para su producción alta ya sea en forraje o en semilla, sobre todo de nitrógeno y fósforo. Se le da diverso uso: para pastoreo, para ensilaje y henificación, a menudo crece en asociación con otros pastos y leguminosas para la obtención de mejores resultados.

Es una de las gramíneas de clima templado que da buenos rendimientos, comienza a crecer a principios de la primavera y continúa hasta muy entrado el verano. Es adecuada para praderas de una duración de más de tres años.

Cuando se siembra como gramínea única en asociación con otras leguminosas es conveniente una densidad de siembra de 5 a 10 Kgs. por Ha.

En los lugares donde prospera bien la alfalfa, es conveniente asociarla con ésta. La cantidad de semilla por Kg. es de 725,000 a 1,250,000.

En el norte de Europa se han producido estirpes mejoradas de este pasto; ya sea para pastoreo directo, con más hojas basales y más extendidas o para heno con hojas abundantes y erectas. En Canadá, Suecia y Finlandia se ha preocupado por buscar variedades resistentes al invierno.

b) Pasto Westerwolds T. o Ballico Westerwolths.

(*Lolium multiflorum*)

Var. *Westerwoldicum*

2 x = 14

Es una estirpe de rápido crecimiento, vigorosa, bianual de aspecto parecido al Italiano, erecta, se desarrolla en matas alcanzando alturas de más de un metro con abundantes hojas.

Espiguillas de 10 a 20 flores, miden 1.5 a 2.5 cms. de largo. Gluma más corta que la espiguilla; lemmas de 7 a 8 mm. aristadas o no.

Original de los Países Bajos, fue introducido en las regiones

nes templadas, cálidas y frías; se adapta a los suelos fértiles-drenables, con clima suave y templado. Es recomendable preferentemente bajo condiciones de riego. Es una gramínea más persistente que el zacate italiano y, especialmente para aquellas praderas de corte o de rotación corta; (dos o tres años) muy apetecida por los animales, produce grandes cantidades de forraje de alta calidad en verde, heno y ensilaje.

Se recomienda emplearlo preferentemente asociado con gramíneas como el "alta fescue" y el inglés perenne, y con leguminosas como el trébol rojo Kenland, ladino, berseem ó con alfalfa, en donde sus producciones son bastante elevadas.

c) Pasto Rescue.

(*Bromus catharticus* Vahl).

Se le conoce también con los nombres comunes de rescate o zacate salvación, es anual de invierno o bisanual de 20 a 90 cms. de altura, y se reproduce únicamente por semilla. Tiene hojas --delgadas, aplastadas, de 5 a 10 mm. de ancho y hasta 20 cms. de largo. Las inflorescencias (espiguillas) son grandes de 2 a 3 cms. de largo, fuertemente aplastadas y compuestas de 6 a 12 brácteas estrechamente dobladas protegiendo las flores, las que pueden o no terminar en una barba dura. El grano es aproximadamente de 8-mm. de largo.

Es una especie nativa de América del Sur (Argentina); introducida en las regiones del sur de los Estados Unidos, antes de la segunda guerra mundial. El zacate salvación es una maleza ---principalmente en los prados, jardines, derechos de vía, bordos-de asequeña y en los cultivos de invierno. Se encuentra ampliamente distribuido desde los 50 hasta los 2,000 metros de altitud, -siendo particularmente abundante en algunas regiones trigueras; -florece desde fines de febrero, hasta septiembre, en el caso de zonas altas. De la misma manera que otros bromos, este zacate de saparece cuando hay temperaturas altas.

2.- Leguminosas (Leguminosae)

a) Trébol Berseem.

(*Trifolium alexandrinum* L.)

Es una planta anual, vigorosa, de crecimiento extraordinariamente rápido. Sus tallos son erguidos desde un principio, pero más tarde el mismo peso los hace doblarse, miden de 30 a 60 cms. de largo, son huecos y muy suculentos. La raíz es fibrosa de fácil descomposición. No penetra muy profundamente, sino se extiende en los primeros 60 cms. cuando se cultiva por primera vez casi no produce nódulos.

Su nombre no tiene nada que ver con su origen, ya que hasta recientemente se introdujo en Egipto. El nombre es árabe Bersym o Berzum; su origen se discute, sin embargo se cree tenga como posible antecesor a una variedad Bizantina, T. Alexandrinum Var. phleoides, Boiss que existe en Kilsaly cerca de Smyrna y está registrado como una subespecie de T. echinatum (Boissier, Gibelli y Belli).

Esta leguminosa tolera moderadas condiciones de alcali, esto lo hace una planta importante en las regiones de irrigación.

Crece en suelos tan salados, que difícilmente otros cultivos no podrían soportar, por lo que debería usarse para conquistar tierras de este tipo, ya que es el que sigue al arroz en cuanto a tolerancia de salinidad (más de 0.6%).

Los experimentos de fertilización indican que el fosfato da buenos resultados, le sigue el potasio y por último el nitrógeno. El yeso tiene poco efecto sobre su producción.

El Berseem promete ser una leguminosa muy valiosa en las zonas donde se logran los cultivos de invierno. Por ejemplo regiones similares a las del Valle Imperial de California. No se espera que compita con alfalfa como forraje básico, sino más bien que sea un suplemento alimenticio en ciertos suelos y condiciones en los cuales la alfalfa no se establece, o como cultivo de

rotación. Se puede usar un terreno de gran productividad sin -- riesgo de bajar ésta. En Egipto se rota con algodón, maíz y --- arroz.

Se recomienda para pastoreo, ensillaje, abono verde, como planta excelente para eliminar malas hierbas (excepto malva y - quenopodio) y como mejorador del suelo, además de fijar grandes cantidades de nitrógeno. Se ha visto que después de 2 cortes, - aproximadamente 300 Kgs.de nitrógeno por Ha. han sido añadidos- al suelo.

Aumenta la grasa en ganado, en un 10% más que la alfalfa.

Este trébol contiene más agua que la alfalfa y seca más -- lentamente, por eso es más difícil ensilar además de su mal as- pecto y estado quebradizo, pero es preferible por más tipo de - ganado que la alfalfa.

El secreto de este cultivo estriba en sembrarlo temprano, - así se pueden obtener cortes a los 50 días. En la preparación - del suelo, la cama de siembra debe ser nivelada y desbaratada - como para alfalfa. En suelos ligeros no hay dificultad de germi- nación cuando se riega para sembrar, pero si la hay en suelos - pesados.

La densidad de siembra en Egipto es de 60 a 80 kilogramos- por hectárea, pero es suficiente con 50 kilogramos por hectárea. Debe sembrarse de Agosto a Octubre.

Para irrigación. Se recomienda el método de bordear y amel- gar Berseem, requiere la misma cantidad de agua que la alfalfa- aplicada en la misma manera y a intervalos iguales. El regado - frecuente retarda el desarrollo de la raíz y el tallo. Se debe- regar después de cada corte, pero no inmediatamente ya que se - dañaría la planta.

El corte se hace cuando tiene 25 cms. de alto, esto causa- inmediato retoño. El segundo corte debe hacerse a los 40 ó 50 - días después del primero. Si no se desea para semilla se pueden hacer 2 cortes más; si se requiere semilla se deja madurar.

Se puede cortar de 4 a 5 veces por estación y producir gran cantidad de forraje (17 toneladas por hectárea en cada corte).- En temporal sólo produce 3 cortes.

En Italia la producción media por estación es de 40 toneladas por hectárea de forraje y 290 kilogramos por hectárea de semilla. El Algerian Botanical Departament, reporta un total de -- 112 toneladas por hectárea de forraje verde; como caso excepcional una persona reporta 9 cortes por estación en terreno abonado con gallinaza.

En California produce 25 toneladas por hectárea, en el Centro Cal. 60 toneladas por Ha. obteniéndose además 325 kilogramos por Ha. de semilla. En Egipto produce 105 toneladas por Ha. tales rendimientos pueden cambiar de acuerdo a la variedad y al -- corte.

No se conocen ataques de hongos en Berseem, pero si de insectos. También lo atacan los nemátodos y el gorgojo.

Variedades Agrícolas. Difieren en rapidez de crecimiento número de cortes por estación, altitud de las plantas y cantidad y método de irrigación. Existen cuatro variedades.

Miskawi (Muscowi). Es la variedad más común en Egipto, se logra mejor en la región del Delta o Bajo Egipto, donde hay abundancia de agua para irrigación invernal, crece hasta 1.50 mts. y se puede hacer de cuatro a ocho cortes. Se debe regar dos veces-después del corte. En Egipto se siembra en Septiembre o a mediados de Febrero; no la beneficia el calor fuerte. Cuando se siembra temprano y con estación favorable, el primer corte se puede hacer a los 50 días, si es mala a los 75 días.

Kadrawi. Se parece a Miskawi en su hábito de crecimiento, - pero requiere más agua. Se dice que tiene un período de crecimiento más largo y alta producción.

Saidi. Se caracteriza por tener un sistema radical que lo - hace resistente a la sequía, crece entre el tamaño del Miskawi y

Fahl. Se desarrolla en el alto Egipto, da 2 ó 3 cortes sin irrigación y da excelente silo, no es erecta.

Fahl. Se usa en donde no se dispone de agua después de la siembra y en donde la tierra se usa inmediatamente después de cortar Berseem. No se le riega, únicamente se obtiene un corte.

b) Trébol Ladino.

(*Trifolium repens* Var. *Latum*)

Esta leguminosa es una variedad del trébol blanco; tolera tanto climas cálidos como fríos, sean húmedos o poco secos.

El trébol ladino es perenne de consistencia herbácea, y el que más crece dentro de los tréboles blancos. Sus cualidades alimenticias las debe a un alto contenido de proteína, minerales y vitaminas, además de su apetecibilidad permanente. Se diferencia del trébol blanco en que sus estructuras son varias veces más grandes y por lo tanto produce más pastura.

Se plantó por primera vez en Estados Unidos en 1891, en la Estación Experimental de Carolina del Norte, en Raleigh. Parece que se originó en Italia, por selección natural del trébol blanco común.

Actualmente se cultiva en algunos de los estados del Sur y del Este de Estados Unidos y en la mayoría de los del Norte. En México, el trébol se adapta bien al Valle de México, Valle de Toluca y el Bajío; creció bien en Veracruz, pero no está considerado como una leguminosa tropical. Crece en suelos calizos, pero no alcalinos; llega a soportar ligera acidez (pH 6.0-6.5). Desarrolla bien en suelos húmedos bien drenados, arcillosos o de migajón, pero no soporta suelos arenosos, secos o cenegosos. Responde bien al fósforo y al potasio.

Debido a que posee estolones, este trébol se puede usar muy bien en pastoreo ya sea solo o en asociación con zacates.

Presenta un crecimiento erecto y por lo tanto puede cortar

se para henificar, ensilar o para alimento verde. También se usa para producción de semilla; gusta al ganado porcino, vacuno, ovino, así como a las aves por su succulencia y gran apetecibilidad.

Para cultivarlo, se requiere de una preparación de la cama de siembra: barbecho profundo, cruza, rastreo, nivelación, abono y trazo de amelgas. La mejor época de siembra es Octubre y Noviembre o en primavera; se siembra a voleo principalmente. La semilla se cubre aproximadamente 0.5 cms. se fertiliza de acuerdo al suelo agregando cal si es necesario (1 ó 2 toneladas por hectárea), poco nitrógeno, regular de fósforo y potasio. En México se recomiendan 400 kilogramos por hectárea de superfosfato de calcio y 200 kilogramos por hectárea de sulfato de amonio. Cuando se agrega abono orgánico, debe ser a razón de 15 a 20 toneladas por hectárea. Se debe cortar hasta que empiece a florear. La densidad de siembra debe ser de 5 kilogramos por hectárea.

Rendimientos. Produce de 3,000 a 5,000 kilogramos por hectárea, de pastura seca, y de 10 a 50 kilogramos por hectárea de semilla. Tiene un contenido protéico de 12 a 30%.

Como enfermedades que atacan a este trébol se reporta la mancha en la hoja, producida por Cercospora zebrina y pudrición en la raíz producida por Sclerotinia Trifoliorum. Los insectos que la atacan son Empoasca Fabae, Lygus sp., Adelphocoris lineolatus, Halticus citvi e Hypera punctate.

c) Trébol Rojo.

(*Trifolium pratense* L.)

El trébol presenta un hábito de vida extremadamente variable, dependiendo en gran parte del clima y las enfermedades; en el Valle de Toluca, el clima favorable y la aparente ausencia o resistencia a las enfermedades, le permiten comportarse como un cultivo perenne al durar 3, 4 años o más. En cambio, en el Norte de los Estados Unidos y otros países, donde las temperaturas invernales son mucho más bajas, su comportamiento es anual o pere-

ne de corta duración.

Tiene numerosos tallos erectos, densamente pubescentes que se elevan en racimos a partir de la corona y alcanzan una altura de 70 centímetros.

Las hojas son abundantes y grandes, débilmente pubescentes en el envés y marcadas en el haz con una mancha clara.

La raíz es profunda (1.0 a 1.80 Mts.), con numerosas raicillas laterales que comunmente poseen nódulos.

Este trébol está distribuido por todo el mundo, fue introducido a América hace aproximadamente 200 años. Es nativo de Europa y Asia, probablemente de la región del mar Caspio y Suroeste de Asia, crece en casi todos los Estados Unidos, especialmente en el mediano Oeste o los estados del Este. En México muestra su mejor adaptación y su desarrollo vigoroso en aquellas regiones de clima frío y húmedo. Prefiere suelos húmedos, fértiles y bien drenados con alto contenido de limo, llega a crecer sobre suelos moderadamente ácidos. Se desarrolla bien por lo general en suelos de migajón ricos en nutrientes, conteniendo abundancia de calcio; pero por lo general, en la mayoría de los suelos es necesaria la adición de fósforo. No se adapta del todo bien en suelos pesados y mal drenados.

Se usa en ensilaje, pastura, protección del suelo y a veces en rotación de cultivos; se llega a sembrar con otras leguminosas y pastos (Timothy, alfalfa, alsike, etc.). También puede ser sembrado para producir semilla. Si se usa para silo, se debe cortar cuando ha floreado completamente. Cuando se usa para pastura puede causar timpanismo en el animal si se come verde y húmedo.

La densidad de siembra debe ser de 10 a 15 kilogramos por hectárea. Si es en surcos, son suficientes de 6 a 8 Kgs. por hectárea. En ambos casos hay que dejar la semilla de 1 a 1.5 centímetros de profundidad. La siembra debe hacerse generalmente a fi

nes de otoño o en la primavera, ambas bajo riego y con la ventaja de que se evitará la competición con las malas hierbas. Es necesario preparar una cama de siembra adecuada, firme compacta y bien nivelada. Se puede fertilizar con 400 kilogramos por hectárea de superfosfato de calcio y 200 kilogramos por hectárea de sulfato de amonio. Si la semilla se inocula con bacterias fijadoras de nitrógeno es mejor, pero éstas deben ser específicas para trébol rojo.

Del trébol rojo se han desarrollado muchas variedades en todo el mundo, para propósitos generales se ha clasificado en dos grupos: Rojo medio y Rojo gigante. Este último es de madurez más tardía que el medio, más duro y más pubescente. En los Estados Unidos se han desarrollado variedades de ambos tipos. "Kenland" es una variedad representativa del tipo medio y es la que se ha probado en mayor escala en México. En general los de tipo medio han sido más productivos que los del tipo gigante, bajo las condiciones en que han sido experimentados. En 6 años de cortes consecutivos en el Valle de Toluca, el trébol rojo "Kenland" produjo un promedio anual de 80 - 90 toneladas de forraje verde con 80% de humedad. Por lo que al ser su rendimiento superior al de la alfalfa en un 83% es aconsejable su substitución por ésta en los valles altos, fríos y húmedos. Hay que hacer notar que estos resultados no se asemejan a los del Valle de México y de el Bajío en donde las alfalfas debido a las condiciones ambientales, sobrepasan a los tréboles en rendimiento.

3.- Elección y preparación del suelo.

Elegir el uso ó aprovechamiento de las distintas clases de tierra comprendidas en la exploración agrícola, es lo primero y más importante que debe de hacerse, posteriormente debemos pensar en el laboreo adecuado.

El éxito de todas las demás fases del programa de producción dependerá del acierto en la selección de una pauta de uso o dis--

tribución de la utilización de la tierra que quede dentro de la capacidad agrológica de la misma. Así pues, el buen uso de la tierra es probablemente la "Práctica aprobada" más importante de todas.

Escoger la utilización conveniente de la tierra para cada lote o parcela es, en parte, cuestión de decidir si el campo es ta adecuado para cultivarlo con ciertas plantas, o para pastizales, para monte, para fauna, etc. Llegar a esta determinación exige cierto conocimiento y evolución de los rasgos y características físicas que se encuentran en la explotación agrícola.

Dentro de la capacidad agrológica de la tierra, tiene que hacerse otra selección de las plantas de cultivo agrícola y de otras plantas que habrán de explotarse, así como de los métodos de manejo, y explotación que hayan de dar los mejores resultados.

La profundidad del suelo, su color, su textura y estructura, la circulación del aire y del agua a través del suelo, la profundidad del nivel de las aguas freáticas, los factores de emplazamiento, o localización como tierras altas o tierras bajas, la pendiente, el riesgo de la erosión causada por el viento o agua, el peligro de las inundaciones, el grado de humedad, la presencia de álcali o de otras condiciones químicas desfavorables, y hasta el propio clima, constituyen la mayor parte de estos rasgos o características físicas que son las que limitan el uso al que es posible dedicar la tierra de modo seguro. Algunos de estos rasgos pueden cambiarse, hasta cierto punto; sin em bargo, por lo general, hay que ajustarse a ellos.*

Por ejemplo, una tierra plana, ligeramente humedecida o sobrada de agua, puede mejorarse por medio de drenaje o avenamien to; pero de todos modos, el riesgo, sigue en pie y la instala ción de la tubería o de zanjas que conduzcan el agua es una prác tica que tiene que conservarse o mantenerse.



Fig. 1

Esta fotografía muestra que el lugar del estudio es un suelo moderadamente profundo, capa limitante o restrictiva (tepetate) se encuentra entre 50 -90 cms. de la capa superior superficial.

La profundidad del suelo agrícola se determinó excavando algunos pozos (Fig. 1), con un largo de 2.00 mts., ancho 1.0 mt. y profundidad de 2.00 mts.

Además se observaron los cortes de la zona de préstamo de los caminos anexos a la pradera.

Después de analizar todos estos aspectos, se procedió a las labores necesarias comprendidas dentro del proceso de preparación del suelo.

Preparación del Suelo.

El tipo necesario de preparación del terreno dependerá de las condiciones de suelo y clima, así como de las especies que han de sembrarse y del método que se vaya a seguir para su establecimiento.

Se debe tener muy en cuenta que antes de sembrar semillas - pratenses, se recomienda un terreno firmemente consolidado. La mayoría de las especies pratenses perennes son de semilla muy pequeña y se considera en general que necesitan un suelo más fino - del que es necesario para los cereales anuales, pero sin que llegue a ser polvo sobre todo en terrenos pesados, evitándose de esta manera la formación de la costra superficial que impide que emerjan las especies cuando se siembran en seco.

Las labores de preparación consistieron en:

- a) Desvare.
- b) Buldoceo
- c) Barbecho a una profundidad promedio de 30 cms.
- d) Cruza
- e) Rastreo
- f) 2a. Cruza
- g) 2o. Rastreo
- h) Planchado y nivelación (+)

(+) La nivelación se verificó directa en el campo debido a la premura del tiempo con una Land plane.



Fig. 2. Niveladora

En estas condiciones se consideró el suelo apto para el inicio de la siembra. Finalmente como corolario a lo esbozado se debe tomar en cuenta que la óptima preparación del suelo no debe caer en los extremos debido a que éstos nos conducen al fracaso.

4.- Muestreo, análisis de suelos y agua para riego.

Muestreo. Antes de proceder a éste, se delimitaron áreas -- con características semejantes para establecer sitios con propiedades probablemente diferentes que se consideraron en la planeación del cultivo agrícola.

El muestreo se realizó en una forma convencional haciendo un pozo (perforación) por cada 3.1 Has. utilizando una barrena para la extracción de muestras de suelo.

Se usó la barrena tubular con cilindro muestreador de 10 -- cms. de diámetro y una longitud de 21 cms., las muestras que se tomaron fueron de 2 kgs. de suelo en las profundidades de 0-30, -30-60 y 60-90 cms.

La recolección de las muestras se hizo mediante un envase de bosas de plástico ahí en el campo acompañadas de una etiqueta con los datos necesarios para la identificación en el laboratorio. Posteriormente se trasladaron a un local donde fueron extendidas sobre papel para secarse al aire conservándose la muestra siembre junto con su bolsa y su etiqueta. Los terrones se desmenuzaron a medida que se iba secando el suelo para facilitar la desintegración de los agregados. Finalmente se hicieron las determinaciones en el laboratorio.

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO

CUADRO No. 6

PRADERA EL CUENQUEÑO, MICH.

Fecha de análisis 29 de Noviembre de 1973.

PRO- FUN- DI-- DAD cm.	pH	% M.O	CO ₃ INSOL	C.E	CATIONES SOLUBLES				ANIONES SOLUBLES				CIC	Na Inter.	P.S.I.		N TOT.	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	NEC DE YESO
					Ca ⁺	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻			Cal-cu.	Real						
0-30	7.4	1.78		0.49	1.3	1.5	2.55	0.21	0.0	0.47	4.1	4.2			2.05		12 324	220 340	560 670	560 840	11 17	
30-60	7.5	1.95		0.54	1.0	1.5	3.09	0.31	0.0	0.52	3.8	3.9			2.87		82 184	220 340	560 670	560 840	11 17	
60-90	7.5	1.97		0.69	1.4	1.9	3.07	0.22	0.0	0.51	4.6	4.1			2.36		82 184	56 110	560 670	560 840	11 17	

Observaciones:

Características Especiales:

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO

CUADRO No. 7

PRADERA EL CUENQUEÑO, MICH.

Fecha de análisis 29 de Noviembre de 1973.

PRO-FUN-DIDAD cms.	ARENA %	LIMO %	ARCI-LLA. %	T E X T U R A	C.C. (+)	P.M.P.	H.A.	D.a. (++)	SATU-RACION %	E S T R U C T U R A
0-30	32.20	62.57	5.23	Migajón-Limoso	41.9	22.7	19.2	1.24	59.8	Granular
30-60	28.79	66.08	5.13	Migajón-Limoso	43.9	23.8	20.1	1.34	68.0	Granular
60-90	29.37	68.19	2.44	Migajón-Limoso	38.9	21.1	17.8		63.9	Granular

+ Determinada por el método de Olla de Presión.
 ++ Determinada por el método de campo (Bolsa de Plástico).

Observaciones:

57

A B R E V I A T U R A S

- C.C. CAPACIDAD DE CAMPO
- P.M.P. PUNTO DE MARCHITAMIENTO PERMANENTE.
- H.A. HUMEDAD APROVECHABLE
- D.a. DENSIDAD APARENTE

CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGUA DE RIEGO USADA EN LA PRADERA EL CUENQUENO, MICH.

CUADRO No. 8

Sitio de Muestreo: Canal Principal Yurécuaro Km. 24+952

Fecha de análisis 18 de Enero de 1974

pH	C.E. $\times 10^{-6}$ (Minhos/cm.)	C.a. $^{++}$ (Meq/lit)	Mg $^{++}$ (Meq/lit)	Na $^{++}$ (Meq/lit)	K $^{+}$ (Meq/lit)	Cationes (Meq/lit)	CO $^{--}$ (Meq/lit)	HCO $^{-}$ (Meq/lit)	Cl $^{-}$ (Meq/lit)	SO $^{--}$ (Meq/lit)	Aniones (Meq/lit)	C.S.R. (Meq/lit)	B (p.p.m)	Nec. de Yeso (Tons/Ha)	P.S.I.	C.I.C.	Clasif.	R.A.S.	P.S.P.	S.E. Salinidad Efectiva	Clasif. por:	C.E.	R.A.S.	C.S.R.	Cl $^{-}$	B	P.S.P.	S.E.
7.7	480	1.50	1.40	1.32	0.14	4.36	0.0	6.0	46.0	1.6	8.9	3.1	-	-	-	-	-	1.09	90.5	1.46	-	C ₂	S ₁	N	C	-	C	B

Observaciones:

Agua condicionada por su contenido medio bajo de sólidos disueltos totales y por su alto contenido de carbonato de sodio residual, se recomienda utilizarse moderadamente a fin de no aumentar la salinidad del suelo.

Nota: Los análisis de suelo y agua fueron hechos en el Laboratorio del Distrito de Riego Nú. 24 - Ciénega de Chapala.

5.- Trazo y Receta de riego.

Trazo de Riego.

Regar las tierras de cultivos es una actividad que se ha desarrollado en la agricultura, desde la antigüedad, y su influencia, ha sido determinante en la evolución de las distintas civilizaciones que han existido o existen en la humanidad. El trazo de riego consiste en saber elegir el mejor método para regar de tal manera que se adapte a las condiciones del terreno y poder aplicar el agua con facilidad y eficiencia, tomando en consideración tales aspectos, se han ideado varios métodos, desde los regadíos primitivos por inundación de zonas extensas hasta los modernos sistemas mejorados.

Dividiéndose en 4 grupos:

- a. Superficiales.
- b. Subterráneos.
- c. Aéreos y
- d. Mixtos.

* Son varios los métodos de riego que pueden ser aplicados a los cultivos forrajeros; puede incluso decirse, que todos los métodos de riego que existen, son factibles de emplearse, si antes de hacer su establecimiento, se han considerado todos los aspectos de ingeniería de riego para su óptimo aprovechamiento del agua en relación con el desarrollo del cultivo forrajero.

De acuerdo con los estudios hechos como son: levantamiento topográfico, análisis físico del suelo, disponibilidad del agua y las necesidades del cultivo por establecer, se eligió el método de riego de cama melonera con una anchura total de 1.40, -- útil 1.00 mt. y longitud 100 mts., llevándose a cabo después de la siembra y fertilización.

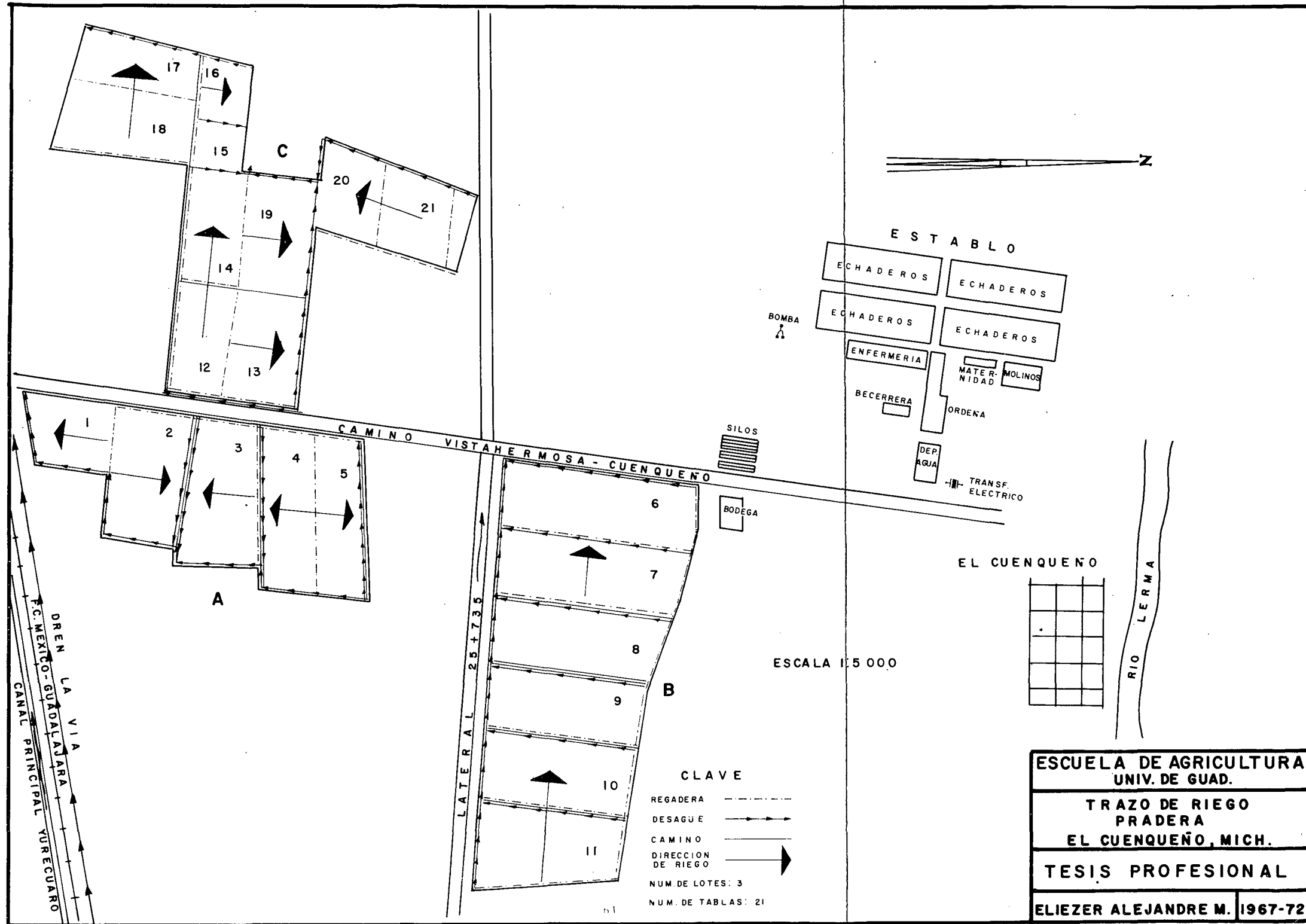
En la derivación del agua se emplearon sifones de 1 1/2 -- pulgada de diámetro en el primero y segundo riego. Evitando de esta manera el arrastre de suelo, fertilizante y semilla, ade--

Tel. 39-17-99 (SIVA)

Tel. : 43-68-43 (TAWA)

más se sugiere que el primer riego se haga por trasporo para lo
grar un mejor establecimiento del cultivo.

Se anexa trazo de riego de la Pradera.



ESCUELA DE AGRICULTURA
 UNIV. DE GUAD.
 TRAZO DE RIEGO
 PRADERA
 EL CUENQUENO, MICH.
 TESIS PROFESIONAL
 ELIEZER ALEJANDRE M. 1967-72

VALOR DE "p" SEGUN LA LATITUD Y EL MES.

CUADRO No. 9

Lat. Norte	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
15°	7.94	7.37	8.44	8.45	8.98	8.80	9.03	8.83	8.27	8.26	7.75	7.88
16°	7.93	7.35	8.44	8.46	9.01	8.83	9.07	8.85	8.27	8.24	7.72	7.83
17°	7.86	7.32	8.43	8.48	9.04	8.87	9.11	8.87	8.27	8.22	7.69	7.80
18°	7.83	7.30	8.42	8.50	9.09	8.92	9.16	8.90	8.27	8.21	7.66	7.74
19°	7.79	7.28	8.41	8.51	9.11	8.97	9.20	8.92	8.28	8.19	7.63	7.71
20°	7.74	7.26	8.41	8.53	9.14	9.00	9.23	8.95	8.29	8.17	7.59	7.66
21°	7.71	7.24	8.40	8.54	9.18	9.05	9.29	8.98	8.29	8.15	7.54	7.62
22°	7.66	7.21	8.40	8.56	9.92	9.09	9.33	9.00	8.30	8.13	7.50	7.55
23°	7.62	7.19	8.40	8.57	9.24	9.12	9.35	9.02	8.30	8.11	7.47	7.50
24°	7.58	7.17	8.40	8.60	9.30	9.20	9.41	9.05	8.31	8.09	7.43	7.46
25°	7.53	7.13	8.39	8.61	9.32	9.22	9.43	9.08	8.30	8.08	7.40	7.41
26°	7.49	7.12	8.40	8.64	9.38	9.30	9.49	9.10	8.31	8.06	7.36	7.35
27°	7.43	7.09	8.38	8.65	9.40	9.32	9.52	9.13	8.32	8.03	7.36	7.31
28°	7.40	7.07	8.39	9.68	9.46	9.38	9.58	9.16	8.32	8.02	7.22	7.27
29°	7.35	7.04	8.37	8.70	9.49	9.43	9.61	9.19	8.32	8.00	7.24	7.20
30°	7.30	7.03	8.38	8.72	9.53	9.49	9.67	9.22	8.34	7.99	7.19	7.14
31°	7.25	7.00	8.36	8.73	9.57	9.54	9.72	9.24	8.33	7.95	7.15	7.09
32°	7.20	6.97	8.37	8.75	9.63	9.60	9.77	9.28	8.34	7.95	7.11	7.05

62

VALORES DE LA EXPRESION ($\frac{T + 17.8}{21.8}$) EN RELACION
 CON TEMPERATURAS MEDIAS EN °C PARA USARSE EN LA-
 FORMULA DE BLANEY Y CRIDDLE.

CUADRO No. 10

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	0.954	0.959	0.963	0.968	0.972	0.977	0.982	0.986	0.991	0.995
4	1.000	1.005	1.009	1.014	1.018	1.023	1.028	1.032	1.037	1.041
5	1.046	1.051	1.055	1.060	1.064	1.069	1.074	1.078	1.083	1.087
6	1.092	1.097	1.101	1.106	1.110	1.115	1.120	1.124	1.129	1.133
7	1.138	1.143	1.147	1.152	1.156	1.161	1.166	1.170	1.175	1.179
8	1.184	1.189	1.193	1.198	1.202	1.207	1.212	1.216	1.221	1.225
9	1.230	1.235	1.239	1.244	1.248	1.253	1.258	1.262	1.267	1.271
10	1.276	1.281	1.285	1.290	1.294	1.299	1.304	1.308	1.313	1.317
11	1.322	1.327	1.331	1.336	1.340	1.345	1.350	1.354	1.359	1.363
12	1.368	1.373	1.377	1.382	1.386	1.391	1.396	1.400	1.405	1.409
13	1.414	1.419	1.423	1.428	1.432	1.437	1.442	1.446	1.451	1.455
14	1.460	1.465	1.469	1.474	1.478	1.483	1.488	1.492	1.497	1.501
15	1.506	1.511	1.515	1.520	1.524	1.529	1.534	1.538	1.543	1.547
16	1.552	1.557	1.561	1.566	1.570	1.575	1.580	1.584	1.589	1.595
17	1.598	1.603	1.607	1.612	1.616	1.621	1.626	1.630	1.635	1.639
18	1.644	1.649	1.643	1.662	1.667	1.672	1.676	1.681	1.681	1.685
19	1.690	1.695	1.699	1.704	1.708	1.713	1.718	1.722	1.727	1.731
20	1.736	1.741	1.745	1.750	1.754	1.759	1.764	1.768	1.773	1.777
21	1.782	1.787	1.791	1.796	1.800	1.805	1.810	1.814	1.819	1.823
22	1.826	1.833	1.837	1.842	1.846	1.851	1.856	1.860	1.865	1.869
23	1.877	1.879	1.883	1.888	1.892	1.897	1.902	1.906	1.911	1.915
24	1.920	1.925	1.929	1.934	1.938	1.943	1.948	1.952	1.957	1.961
25	1.966	1.971	1.975	1.980	1.984	1.989	1.994	1.998	2.003	2.007
26	2.012	2.017	2.021	2.026	2.030	2.035	2.040	2.044	2.049	2.053
27	2.058	2.063	2.067	2.072	2.076	2.081	2.086	2.090	2.095	2.099
28	2.104	2.109	2.113	2.118	2.122	2.127	2.132	2.136	2.141	2.145
29	2.150	2.155	2.159	2.164	2.168	2.173	2.178	2.182	2.187	2.191
30	2.196	2.201	2.205	2.210	2.214	2.219	2.224	2.228	2.233	2.237
31	2.242	2.247	2.251	2.256	2.260	2.265	2.270	2.274	2.279	2.283
32	2.288	2.293	2.297	2.302	2.306	2.311	2.316	2.320	2.325	2.329
33	2.334	2.339	2.343	2.348	2.352	2.357	2.362	2.366	2.371	2.375
34	2.380	2.385	2.389	2.394	2.398	2.403	2.408	2.412	2.417	2.421
35	2.426	2.431	2.431	2.436	2.440	2.445	2.450	2.454	2.459	2.463

Receta de Riego.

Una receta de riego consiste en una serie de recomendaciones en las cuales está basada la técnica de la aplicación del agua deducida de las relaciones Agua-Suelo-Planta.

Para la elaboración de la receta se debe de considerar como datos básicos los siguientes:

- a) Lámina de riego Lr.(cms)
- b) Densidad aparente Da.(Adimensional)
- c) Capacidad de campo C.C.(%)
- d) Punto de marchitamiento permanente P.M.P.(%)
- e) Espesor del suelo a profundidad radicular Pr.(cms)
- f) Curva de uso consuntivo U.C.(cms)
- g) Plano topográfico del terreno.
- h) Pendiente del terreno
- i) Cultivo por establecer (Pradera)

Con estos datos se procede al cálculo de lo que se llama receta de riego.

A.- Cálculo de láminas e intervalos de riego teóricos.

Fórmula empleada.

$$Lr = (PsCC - Ps \text{ actual}) Da \times Pr.$$

En donde:

PsCC = % de humedad a capacidad de campo.

Ps = % de humedad antes de iniciar el primer riego.

Datos del suelo.

$$Da = 1.29 (+)$$

$$PsCC = 43.0 (+)$$

$$Ps \text{ actual} = 21.2$$

$$Pr = 0.50 \text{ mts. dato estimativo como profundidad media - riego (Siembra).}$$

(+) Valor promedio de las profundidades de 0-30 y 30-60 cms.

Haciendo cálculos la primer lámina de riego es igual a:

$$Lr_1 = (43.0 - 21.2) 1.29 \times .50$$

$$Lr_1 = 14.06 \text{ cms.}$$

Lo anterior indica que en un espesor de 0-50 cms. de suelo podemos almacenar 14.06 cms. de agua.

Para dar los riegos de auxilio no debemos de permitir que esta lámina de riego se consuma, porque el cultivo se puede marchitar irreversiblemente al llegar la humedad a punto de marchitamiento permanente, por lo cual se ha logrado saber experimentalmente que los riegos deben de aplicarse cuando se consuma el 50-60% de la lámina almacenada en la profundidad de control --- (0-60 cms.)

Si el objetivo del cultivo es obtener mayor cantidad de forraje posible en todas las estaciones del año.

Considerando que la lámina de 14.06 cms. es la que se debe consumir en el espesor de 50 cms., antes de aplicar el siguiente riego debemos hacer notar que si se humedeció a capacidad de campo un espesor de 50 cms. en la profundidad de 50-60 cms. también se presentaron consumos de agua que dependerán en cantidad y desarrollo del sistema radicular del cultivo, sólo que por razón de observación directa en el campo, en el riego inicial no se logra un humedecimiento a esa profundidad ni tampoco lo requiere la simiente, dado que las exigencias de 30-60 cms. son nulas a esta altura, sin embargo se debe de tomar en cuenta en los riegos subsecuentes que serán los de auxilio.

Estimando que en condiciones normales la pradera para el -- primer año llega a obtener el 90% de sus raíces en el espesor de control, por tal motivo se deduce que los 14.06 cms. propuestos para el primer consumo representan el 9.7% de la lámina total a consumirse en todo el año.

Los riegos de auxilio se proporcionaron al consumirse el 50% de humedad aprovechable en el espesor de control. Por lo tanto,-

la primer lámina de auxilio para la pradera será:

$$Lra_1 = [PsCC - (Ps^{PMP} + 1/2 H.A.)] Da \times pr.$$

$$Lra_1 = [43.0 - (23.3 + 9.8)] 1.29 \times 0.60$$

$$Lra_1 = 9.9 \times 1.29 \times 0.60$$

$$Lra_1 = 7.66 \text{ cms.}$$

Con el valor de 14.06 cms. se entra a la curva del uso consuntivo acumulado de la pradera y se obtiene el intervalo en -- días para aplicar el primer riego de auxilio que resulta ser de 81 días, valor sumamente excedido con respecto al que se presenta en realidad, quedando expuesto a corrección. Si bien es cierto que al principio, las plantas consumen poca agua, la profundidad radicular es pequeña.

Para obtener los demás intervalos, se toma en cuenta la lámina de 7.66 cms. cantidad acumulativa para los siguientes riegos, y sobre la misma gráfica del uso consuntivo determinamos - el resto de los intervalos.

Una justa razón que impide que los valores del primero y segundo intervalos sean reales, sobre todo el primero es la de tener previo conocimiento del cultivo que se pretende establecer - en este caso es una pradera tipo mixto en donde existen legumi- nosas y gramíneas, siendo algunas especies de semilla dura que- no se hinchan de un modo normal al ser colocadas en la humedad, porque disponen de una cubierta impermeable que puede deberse - ésta al exceso de materia mineral o la presencia de una substancia cérea o impermeable en la parte externa de la semilla.

Factor muy importante a considerar para el buen proceso de la germinación, pero no sólo la semilla necesita del suminis- tro del agua a corto intervalo para lograr el brote, sino que - además en suelos pesados se presenta una fuerza de cohesión en- las partículas de arcilla aglutinándose de tal manera, que da - lugar a la formación de una costra, impidiendo la emergencia de

la nueva plantita después de que ha germinado la semilla.

Motivos suficientes para sugerir el riego a los 6-8 días siguientes al riego de siembra.

Continuando el cálculo tenemos que:

$$Ld = U.C' - (Lri + Lra_1)$$

En donde:

Ld = Lámina disponible (cms.)

U.C'. = Uso consuntivo teórico ajustado (cms.)

Lri = Lámina de riego inicial (cms.)

Lra₁ = Primera lámina de riego de auxilio (cms.)

Sustituyendo valores:

$$Ld = 144.72 - (14.06 + 7.66)$$

$$Ld = 123.00 \text{ cms.}$$

Conociendo la lámina disponible nos interesa saber el número de riegos en que se aplicará:

$$Nr = \frac{Ld}{Lra_1}$$

Nr = No. de riegos

Ld = Lámina disponible (cms.)

Lra₁ = Primera lámina de riego de auxilio (cms)

Reemplazando valores en la fórmula tenemos:

$$Nr = \frac{123.00}{7.66}$$

$$Nr = \underline{16}$$

Quedando distribuidos el total de riegos de la siguiente manera:

1 Riego de siembra (inicial) con lámina de 14.06 cms.	
<u>17 Riegos de auxilio con lámina</u>	<u>7.66 cms.</u>
18 Riegos (primer año)	Total Lám.Acum. 144.28 ≈ 144.72 cms.

Calendario Teórico de Riegos

Cuadro No. 11

No. De Riegos	Lámina teórica de riego cms.	Fecha	Interválo días
1	14.06	10-Ene-1974	-
2	7.66	1-Abr-1974	81
3	7.66	29-Abr-1974	28
4	7.66	15-May-1974	16
5	7.66	1-Jun-1974	17
6	7.66	14-Jun-1974	13
7	7.66	29-Jun-1974	15
8	7.66	11-Jul-1974	12
9	7.66	23-Jul-1974	12
10	7.66	6-Ago-1974	14
11	7.66	19-Ago-1974	13
12	7.66	1-Sep-1974	13
13	7.66	16-Sep-1974	15
14	7.66	30-Sep-1974	14
15	7.66	15-Oct-1974	15
16	7.66	3-Nov-1974	19
17	7.66	20-Nov-1974	17
18	7.66	13-Dic-1974	23

Cultivo: Pradera

C.V.: Todo el año

Fecha de siembra: 10-Ene-1974

Las láminas anteriores son las teóricas, siendo afectadas por una eficiencia de aplicación del orden del 80%.

Dividiendo las láminas teóricas de riego, entre la eficiencia de aplicación, se obtendrán las láminas por aplicar (netas) de riego.

Calendario Práctico de Riegos.

CUADRO No. 12

No. de Riegos	Lámina Neta cms.	Fecha	Intervalo días
1	17.5	10-Ene-1974	-
2	9.5	1-Abr-1974	81
3	9.5	29-Abr-1974	28
4	9.5	15-May-1974	16
5	9.5	1-Jun-1974	17
6	9.5	14-Jun-1974	13
7	9.5	29-Jun-1974	15
8	9.5	11-Jul-1974	12
9	9.5	23-Jul-1974	12
10	9.5	6-Ago-1974	14
11	9.5	19-Ago-1974	13
12	9.5	1-Sep-1974	13
13	9.5	16-Sep-1974	15
14	9.5	30-Sep-1974	14
15	9.5	15-Oct-1974	15
16	9.5	3-Nov-1974	19
17	9.5	20-Nov-1974	17
18	9.5	13-Dic-1974	23

Cultivo: Pradera

C.V.: Todo el año

Fecha de siembra: 10-Ene-1974

B.- Avance del Primer Riego

Cultivo: Pradera

Método de siembra: En seco

Gasto a utilizar: 81 l.p.s.

Método de Riego: Cama Melonera (Separación útil 1.0 mt.)

No. de Sifones: 81 (igual No. de camas + 1)

Diámetro de Sifones: 1 1/2"

Superficie del terreno: 59-00-00

Pendiente del terreno: 0.18%

Pendiente de Riego: 0.15%

Lámina por aplicar en el primer riego es de 17.5 cms. para que realmente se aplique, se deben de seguir los siguientes pasos:

El gasto a manejar se dividirá en 80 camas meloneras (81 -- l.p.s.) aproximadamente un l.p.s./cama, por lo cual el frente de riego es de 80 mts. dato obtenido de multiplicar el No. de camas por su separación útil.

La longitud de la tirada de riego es de 100 mts., por lo -- que el área a regar en el primer riego por tirada es de 8,000 -- mts.²

Por lo tanto:

$$\underline{Vn = Lt \times Tr}$$

Vn = Volumen necesario (m³)

Lt - Lámina teórica (mts.)

Tr = Tirada de riego (mts²)

Reemplazando valores tenemos:

$$Vn = 0.1750 \times 8,000$$

$$Vn = 1,400 \text{ m}^3$$

Si el gasto es de 81 l.p.s., en una hora tendremos 291.6 m³

Haciendo el cálculo del tiempo sabemos que:

$$1 \text{ Hora} - - 291.6 \text{ m}^3$$

$$X - - 1,400 \text{ m}^3$$

$$X = 4 \text{ horas } 48 \text{ minutos.}$$

Lo cual indica que la primer tirada de riego con longitud - de 100 mts. y un frente de humedecimiento de 80 mts. se regará - en 4 horas 48 minutos.

Para poder checar el avance del riego se debe de tener en cuenta lo siguiente, cada 4 horas 48 minutos se deben de hacer ajustes.

- a) Si se avanza menos de lo indicado, en la receta se disminuirá el No. de camas que se están regando, para que las que queden trabajen con más agua y la tirada salga más pronto.
- b) Si el avance es mayor, se aumentará el No. de camas a regar para que cada una trabaje con menos agua y el riego sea más lento.

Para los riegos posteriores la única variante será la lámina por aplicar, la superficie a regar será la misma y el tiempo estará en función del gasto.

La infiltración básica de los suelos que ocupan la praderas de 2.54 cms./Hora, determinanda en relación a la textura y pendiente del suelo.

6. Siembra y Fertilización.

A. Siembra.

Las semillas de leguminosas y gramíneas que crecen comúnmente en las mezclas pratenses son pequeñas. Por lo tanto deben sembrarse en suelos bien preparados y no a mucha profundidad, porque de otro modo las plántulas no llegarían a alcanzar la superficie. Las gramíneas de semilla más grande es preferible sembrarlas a profundidades que varían entre 1.27 y 2.54 cms., pero las de semilla más pequeña, y los tréboles, deben sembrarse a menos profundidad; entre 0.62 y 1.27 cms.

La primera consideración que debe hacerse antes de decidir qué se va a sembrar, es la elección de especies y líneas que se adapten a las condiciones locales de suelo, clima y al sistema de aprovechamiento que se desee.

Para praderas de tres a cuatro años de duración, es aconsejable que el grueso de la mezcla sea constituido por especies de vida larga y de establecimiento menos rápido, con el fin de que la pradera esté en producción intensa el tercero y cuarto años.

La cantidad real de semilla por hectárea dependerá del tamaño de la misma y del hábito de crecimiento de las especies y variedades que se han de sembrar, así como el tipo de suelo y las condiciones en que se van a cultivar. También está relacionada con el método de siembra; las cantidades más bajas se utilizan en las siembras que se hacen en surcos muy separados, o para la producción de semilla. En cambio se consume más simiente cuando se emplea una sembradora mecánica y los porcentajes más altos corresponden a la siembra a voleo.

El empleo de una nodriza o protectora en la siembra de pradera en esta zona si es recomendable por las siguientes razones:

a) Protege a las leguminosas de las posibles heladas sobre todo en la primera etapa del establecimiento.

b) Aumenta la producción de forraje en una forma considerable en los primeros dos cortes.

c) Compite fácilmente contra la soca de sorgo y malas hierbas que van en contra del desarrollo de la pradera.

La temporada de siembra o plantación de la pradera, se limita generalmente a los períodos en que la humedad y la temperatura del suelo son lo suficientemente altas para permitir una germinación y un establecimiento rápidos, aunque a veces pueda sembrarse la semilla, antes de que ésto ocurra, tal como se llevó a cabo en el Cuenqueño, quedando dentro del lapso referido a siembras de invierno (10 de Enero de 1974) en esta época es recomendable asociar el cultivo con un cereal por las razones ya expuestas.

Teniendo en cuenta el momento para la siembra y la densidad de la misma, se deben de inocular con inoculantes específicos - las semillas de leguminosas cuando se trate de pradera tipo mixto. Para asegurarnos de la fijación del nitrógeno en el suelo, - que posteriormente será cedido a las gramíneas; sin embargo también se sugiere hacerlo cuando la pradera sea monofítica.

Con justa causa se optó por sembrar simultáneamente, la asociación de tres gramíneas y tres leguminosas con la misma fórmula de fertilización y consecuentemente tener resultados deducidos del grado de adaptabilidad y producción de forraje de las especies.

COMPONENTES DE LA PRADERA

Especie.	Densidad Kgs./Ha
Zacate Rescue (Bromus catharticus)	10
Zacate Orchard (Dactylis glomerata)	8
Zacate Westerwolds (Lolium multiflorum)	8
Trébol Berseem (Trifolium alexandrinum)	10
Trébol rojo Var. Kenland (Trifolium pratense)	6
Trébol Ladino Var. Latum (Trifolium repens)	4
	<hr/>
	Total mezcla: 46 Kgs./Ha.

Además se sembraron 20 Kgs. de Avena Var. Chihuahua como no driza.

Para la formación de la pradera, se eligieron las especies anteriores, por las siguientes ventajas que nos ofrecen:

a) La producción de las mezclas de zacates y tréboles es - más alta que la producción de una sola especie. Con este tipo de mezcla se logra que la leguminosa fije nitrógeno del aire que es aprovechado por los zacates.

b) Las enfermedades, las plagas, el exceso de humedad y las heladas que amenazan a las plantas, no afectan del mismo modo a todas las especies, siendo factible que una buena mezcla proporcione cosecha en todas las estaciones del año.

c) Los zacates protegen a los tréboles contra las heladas - en el invierno.

d) Las mezclas de zacates y tréboles, protegen mejor a los suelos contra la erosión que los cultivos de tréboles solos.

e) Las mezclas de zacates y tréboles reducen el riesgo de - timpanización en el ganado ocasionado por los tréboles.

f) El ganado apetece más una mezcla de plantas forrajeras - que el forraje de una sola especie.

g) La pastura que proviene de la mezcla de zacates y tréboles, constituye una ración más balanceada, que la producida por una sola especie.

h) Algunas raíces penetran hasta el sub-suelo (leguminosas) y otras a menos profundidad (gramíneas), mejorando muy considera blemente el drenaje de la capa arable.

Método de Siembra.

Se sembró en seco (invierno) con una máquina brillión, de - positando en cada tolva la mezcla previamente hecha de semilla -

de los zacates y tréboles, excepto la del rescue y la nodriza - (avena) que fueron aplicadas al voleo antes de usar la brillión por motivo de su gran tamaño, comparado con el resto de las - otras especies; facilitando así la calibración de la sembradora y aprovechando posteriormente el paso de ésta para incorporar al suelo ambas semillas.

Inmediatamente después de calibrada la sembradora se procedió a la siembra, quedando todos los componentes de la pradera - depositados a la profundidad adecuada (0.62 a 2.54 cms.)



Fig. 3

Características de la Brillión:

Tiene tres puntos de levante hidráulico, para operarse con cualquier tipo de tractor; una tolva para los zacates y otra para los tréboles o alfalfas, por lo que siembra las dos especies al mismo tiempo, cayendo la semilla entre dos rodillos, de los cuales el primero abre la tierra, y el segundo tapa la semilla. La siembra con esta máquina es muy rápida y uniforme, dejando la semilla depositada a la profundidad correcta.

B. Fertilización.

Generalmente existía la creencia de que la fertilización de los pastizales era inútil, porque "la hierba crece sola"; actualmente la práctica de aplicar fertilizantes para mantener y mejorar la fertilidad del suelo es indispensable, cuando en los suelos se ha visto agotarse los elementos nutritivos, a causa de la extracción por las cosechas, el lavado o erosión, o cuando se desea obtener rendimientos cada vez mayores. Es una práctica que va siendo cada vez más importante a medida que crece la población mundial. Reducido a sus términos más simples, el problema consiste en saber:

Qué es lo que el suelo puede proporcionar.

Qué es lo que extrae(n) la(s) planta(s) en cultivo y,

Cubrir las diferencias aplicando abono químico o en su defecto orgánico.

Para tener un conocimiento de la fertilidad del suelo debemos partir de los análisis del mismo, aunque los análisis no constituyan una solución perfecta para determinar las necesidades de un suelo, hasta el momento no existen sustitutos de ellos.

Como anteriormente se menciona, las especies que integran la pradera son tres zacates y tres tréboles, es lógico pensar que por el lado de las gramíneas sólo crecen bien y dan una buena producción, cuando en el suelo se encuentran cantidades suficientes de nitrógeno. En el caso de las leguminosas se desarrollan bien si el suelo contiene fósforo, potasio, calcio y magnesio.

* Debemos tomar en cuenta que las plantas forrajeras al igual que aquellas cuyo objetivo es producir grano o semilla, necesitan también de los mismos dieciseis elementos que se consideran esenciales para el buen desarrollo de todas sus partes. La diferencia estriba en las cantidades necesarias, la capacidad de las

distintas plantas para extraer los elementos del suelo, y el amplio margen que existe en los suelos y en las condiciones de los mismos.

Todas las fertilizaciones se hicieron en forma manual (vo - leo) en las fechas y cantidades indicadas en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 13
 APLICACION DE FERTILIZANTES DURANTE EL PRIMER AÑO
 EN LA PRADERA

No. de Aplicación	Fecha	Fórmula	Nombre Comercial	Momento de Aplicación	Interv. en días de - Aplicación
1	10-Ene-74	60-40-0	Sulf.A.Sup.T.	En la siembra	0
2	20-Abr-74	60-00-0	Sulf.Amonio	Desp. 1er corte	100
3	17-Jul-74	60-00-0	Sulf.Amonio	Desp. 2o. corte	88
4	20-Sep-74	60-00-0	Sulf.Amonio	Desp. 3er corte	65
5	28-Oct-74	0-60-120	Sup.T.Cl.Pot.	Desp. 4o. corte	38
6	21-Dic-74	40-00-0	Sulf.Amonio	Desp. 5o. corte	54

Fórmula Total 1er año = 280-100-120

7. Necesidad del riego en la pradera durante el primer año.

El establecimiento de pradera con riego se ha visto estimulada por su gran capacidad en la producción de forraje por hectárea, cuando se dispone de una cantidad adecuada de humedad.

Las deficiencias de agua, aún por cortos períodos, limitan los procesos metabólicos de las plantas, lo que puede reducir la velocidad del crecimiento. El objetivo del riego es mantener una disponibilidad constante de agua dentro de la zona ocupada por el sistema radicular.

Para calcular el agua consumida por la pradera se siguieron dos procedimientos:

- a) Uso consuntivo teórico que sirvió para la programación = 144.72 cms.
- b) Uso consuntivo real se determinó en el transcurso del establecimiento. Por lo tanto el uso consuntivo real es - - igual a la lámina de riego aplicada más la lámina aprovechable = $118.98 + 43.46 = 162.44$ cms.

Para fines prácticos este dato es el más importante.

A continuación se detallan los dos procedimientos usados.

CUADRO No. 14

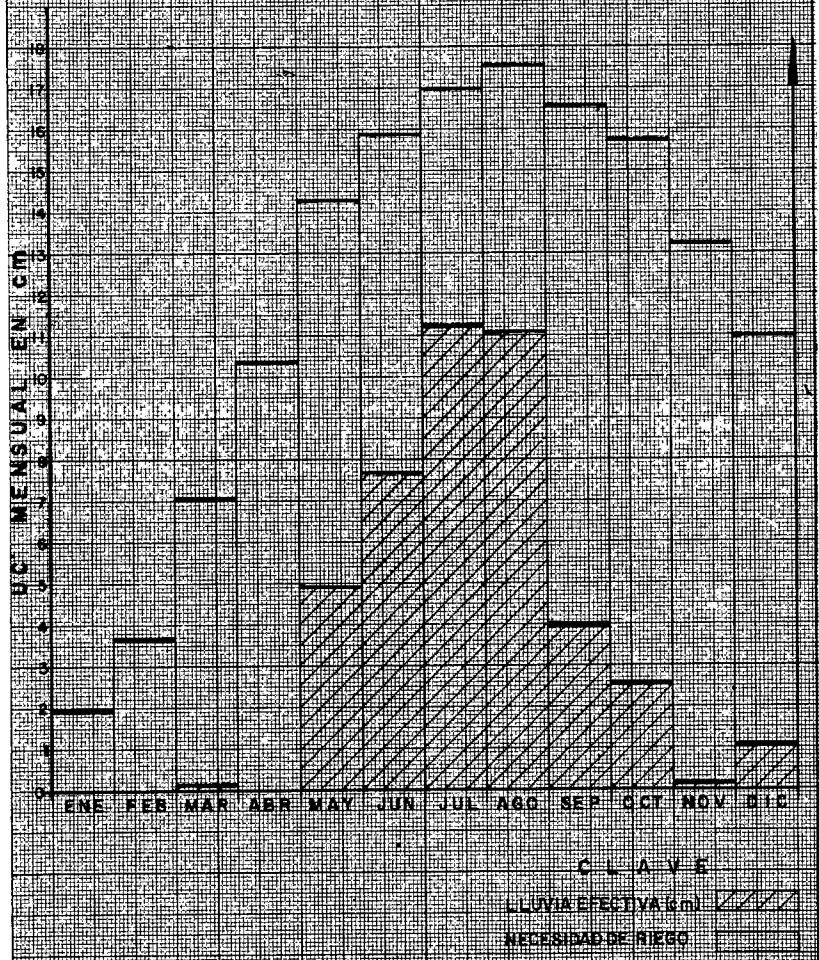
Cálculo de la Necesidad de Riego en la Pradera durante el Primer año. (1974)

Mes 1	T °C 2	P 3	$\frac{t+17.8}{21.8}$ 4	F 5=3x4	Kd 6	U. C. No Ajust. 7=5x6	Coef. J 8	U.C. ¹ Ajustado 9=7x8	U.C. Acumul. 10	Lle (cms.) Lluv. efec. 11	Nec. de Riego (cms.) 12=9-11
Ene.	17.5	7.74	1.62	12.53	0.216	2.70	1.08	1.97 ⁽⁺⁾	1.97	0.000	1.970
Feb.	19.0	7.26	1.69	12.26	0.283	3.46	"	3.73	5.70	0.000	3.730
Mar.	21.1	8.41	1.78	14.96	0.440	6.58	"	7.10	12.80	0.139	6.961
Abr.	23.2	8.53	1.88	16.03	0.603	9.66	"	10.43	23.23	0.000	10.430
May.	25.2	9.14	1.97	18.00	0.736	13.24	"	14.29	37.52	4.939	9.351
Jun.	24.7	9.00	1.95	17.55	0.840	14.74	"	15.91	53.43	7.757	8.153
Jul.	22.8	9.23	1.86	17.16	0.920	15.78	"	17.04	70.47	11.335	5.705
Ago.	23.1	8.95	1.87	16.73	0.973	16.27	"	17.57	88.04	11.141	6.429
Sep.	23.0	8.29	1.87	15.50	0.993	15.39	"	16.62	104.66	4.153	12.467
Oct.	22.1	8.17	1.83	14.95	0.976	14.59	"	15.75	120.41	2.650	13.100
Nov.	20.6	7.59	1.76	13.35	0.920	12.28	"	13.26	133.67	0.198	13.062
Dic.	18.0	7.66	1.64	12.56	0.816	10.24	"	11.05	144.72	1.153	9.897

Observaciones:

(⁺) Dato correspondiente al inicio de la Siembra
(21 días de Enero).

GRÁFICA QUE MUESTRA LA NECESIDAD DE APLICAR EL RIEGO EN LA PRADERA DURANTE EL PRIMER AÑO



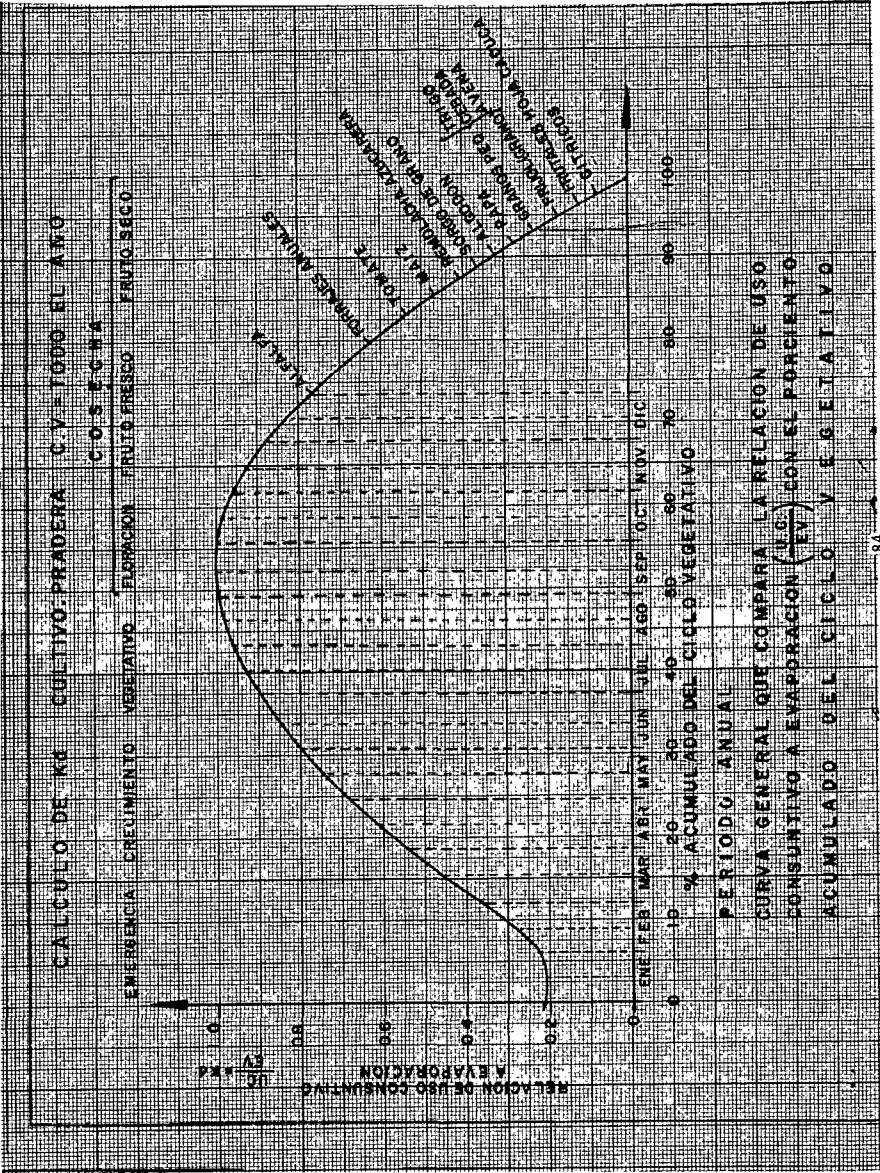
CALCULO DEL USO CONSUNTIVO DE LA PRADERA

L U G A R	UNIDAD DE RIEGO	C U L T I V O	CICLO VEGET.	FECHA SIEMBRA	L A T I T U D
CUENQUENO, MICHOACAN	YURECUARO-VISTAHERMOSA	PRADERA	TODO EL AÑO	10 ENERO 1974	20° 20'

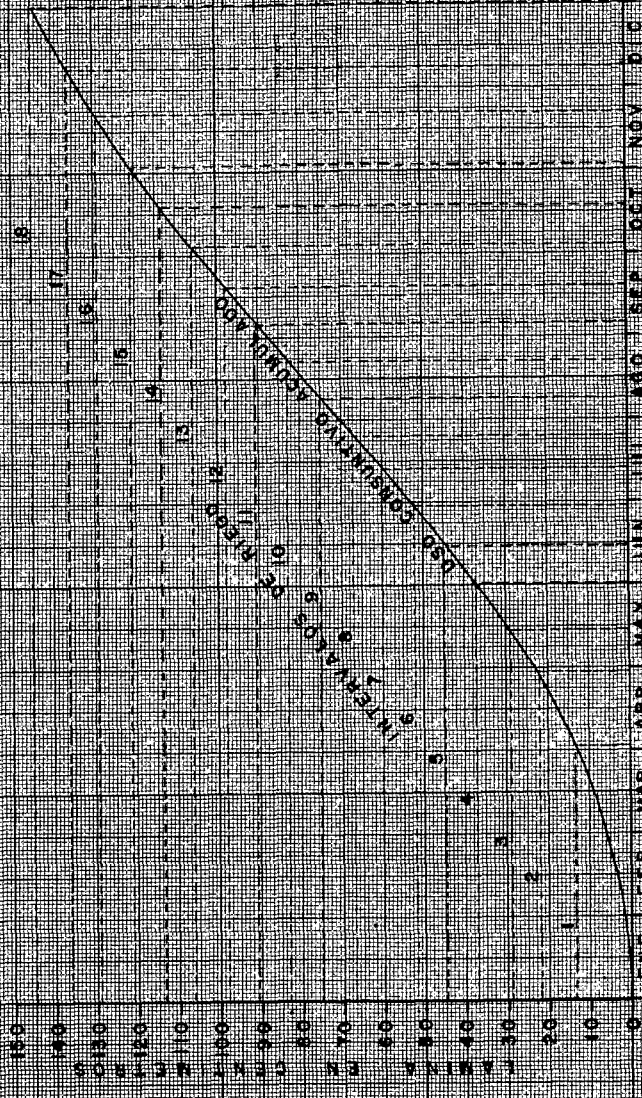
M E S	T	$\frac{T+17.8}{21.8}$	P	F	Kd	UC (NO AJUSTADO)	UC' (AJUSTADO)	UC' Ac (ACUMUL.)	UC D' (AJUSTADO)	C A L C U L O D E K d M E N S U A L
1	2	3	4	5=(3 x 4)	6= VALORES OBTEN. DE F	7=(5 x 6)	8=(J x 7)	9	10= No. DIAS MEZ	11
ENERO	17.5	1.62	7.74	12.53	0.216	2.70	1.97*	1.97	0.093	$0.21 + 0.21 + 0.23 = 0.65/3 = 0.216$
FEBRERO	19.0	1.69	7.26	12.26	0.283	3.46	3.73	5.70	0.133	$0.23 + 0.27 + 0.35 = 0.85/3 = 0.283$
MARZO	21.1	1.78	8.41	14.96	0.440	6.58	7.10	12.80	0.229	$0.35 + 0.44 + 0.53 = 1.32/3 = 0.440$
ABRIL	23.2	1.88	8.53	16.03	0.603	9.66	10.43	23.23	0.347	$0.53 + 0.60 + 0.68 = 1.81/3 = 0.603$
MAYO	25.2	1.97	9.14	18.00	0.736	13.24	14.29	37.52	0.460	$0.68 + 0.74 + 0.79 = 2.21/3 = 0.736$
JUNIO	24.7	1.95	9.00	17.55	0.840	14.74	15.91	53.43	0.530	$0.79 + 0.84 + 0.89 = 2.52/3 = 0.840$
JULIO	22.8	1.86	9.23	17.16	0.920	15.78	17.04	70.47	0.549	$0.89 + 0.92 + 0.95 = 2.76/3 = 0.920$
AGOSTO	23.1	1.87	8.95	16.73	0.973	16.27	17.57	88.04	0.566	$0.95 + 0.98 + 0.99 = 2.92/3 = 0.973$
SEPTIEMBRE	23.0	1.87	8.29	15.50	0.993	15.39	16.62	104.66	0.554	$0.99 + 1.00 + 0.99 = 2.98/3 = 0.993$
OCTUBRE	22.1	1.83	8.17	14.95	0.976	14.59	15.75	120.41	0.508	$0.99 + 0.98 + 0.96 = 2.93/3 = 0.976$
NOVIEMBRE	20.6	1.76	7.59	13.35	0.920	12.28	13.26	133.67	0.442	$0.96 + 0.92 + 0.88 = 2.76/3 = 0.920$
DICIEMBRE	18.0	1.64	7.66	12.56	0.816	10.24	11.05	144.72	0.356	$0.88 + 0.81 + 0.76 = 2.45/3 = 0.816$
S U M A				181.58		134.93	144.72			8.716

OBSERVACIONES: * DATO CORRESPONDIENTE AL INICIO DE LA SIEMBRA (21 DIAS DE ENERO)

S I M B O L O S	F O R M U L A S	O B S E R V A C I O N E S
UC=USO CONSUNTIVO EN cms. (NO AJUSTADO)	1.- $UC' = UC \times J$	K= 0.80 SEGUN BLANEY
UC'=USO CONSUNTIVO AJUSTADO.-	2.- $UC = F \times Kd$	
UC D'=USO CONSUNTIVO DIARIO AJUSTADO.-	3.- $F = P \cdot \frac{T+17.8}{21.8}$	
UC' Ac=USO CONSUNTIVO ACUMULADO.-	4.- $C = \frac{\sum UC}{F} = \frac{134.93}{17.58} = 0.74$	
T=TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN °C.-	5.- $J = \frac{C}{K} = \frac{0.74}{0.80} = 0.925$	
P= PORCENTAJE DE HORAS-LUZ POR DIA REF. A LA LATITUD.-	6.- $Kd = \frac{\sum de datos parciales}{No. de datos} = \frac{8.716}{12} = 0.726$	
K= COEFICIENTE GLOBAL DEL CULTIVO SEGUN BLANEY Y CRIDDLE.-		
Kd= COEFICIENTE DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO TOMADOS DE LA CURVA DE HANSEN.-		
C= INDICE DE RELACION ENTRE UC Y SUMA DE F (FACTORES METEOROLOGICOS) T y P.-		
J= COEFICIENTE DE AJUSTE FINAL.-		



USO CONSUNTIVO ACUMULADO
 CULTIVO PRADERIA
 CICLO VEGETATIVO TODA ELAÑO
 U.C.P. 4472 cm



A. Riegos Aplicados.

Se le ha dado el nombre de riegos aplicados a la forma artificial de proporcionar al terreno el agua, con la finalidad de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo.

El agua es factor esencial para la vida. El hombre no sólo hace uso en forma directa, a fin de asegurar su simple existencia, sino que el agua ejerce su principal control sobre los destinos del hombre en combinación con el suelo. Son éstos los recursos naturales primordiales: la adecuada combinación del agua y el suelo en el espacio y en el tiempo establecerá los límites superiores de la capacidad de sostenimiento de la población.

De aquí la necesidad de regar adecuadamente, vigilando el agua de riego desde el momento en que entra a las regaderas, hasta finalizar el recorrido de la longitud de la tirada de tal modo que humedezca la zona ocupada por las raíces de las plantas, con las menores pérdidas por escurrimiento o percolación.

El número de riegos aplicados durante el primer año de establecimiento de la pradera son los que a continuación se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 15
RIEGOS APLICADOS EN LA PRADERA

No. de Riegos	Fecha	Lámina en cms.	Lámina Acumulada en cms.	Intervalo en días de riego
1	15-Ene-74	18.10	18.10	-
2	28-Ene-74	3.90	22.00	13
3	12-Feb-74	7.50	29.50	15
4	1-Mar-74	7.14	36.64	17
5	20-Mar-74	8.27	44.91	19
6	5-Abr-74	7.17	52.08	16
7	1-May-74	6.47	58.55	26
8	13-May-74	5.24	63.79	12
9	16-Ago-74	7.02	70.81	95
10	6-Oct-74	8.06	78.87	51
11	18-Oct-74	10.50	89.37	12
12	12-Nov-74	7.12	96.49	25
13	2-Dic-74	8.90	105.39	20
14	12-Dic-74	9.05	114.44	10
15	26-Dic-74	4.54	118.98	14

Como anteriormente se mencionó en el capítulo III punto 2 - inciso b), la precipitación media anual en la zona es de 786 mm. distribuidos aproximadamente en 85 días al año, en 1974, la precipitación superó al promedio siendo de 832.1 mm.

Para estimar la lluvia aprovechable o efectiva se usó el procedimiento del Ing. Luis Zierold Reyes, pudiendo estimar de esta manera el total del agua consumida por el cultivo durante el primer año de su establecimiento.

CUADRO No. 16

B. Lluvia Aprovechable. (Estimada por el Procedimiento del Ing. L. Zierold Reyes) para el año 1974.

Mes	Decena	(Lp) cms.	(La) cms.
		Lámina Precipitada	Lámina Aprovechable
Marzo	1a. Decena		
	2a. Decena	0.14	0.139
	3a. Decena		
Mayo	1a. Decena		
	2a. Decena	1.67	1.530
	3a. Decena	5.18	3.409
Junio	1a. Decena	2.33	2.058
	2a. Decena	10.38	4.580
	3a. Decena	1.19	1.119
Julio	1a. Decena	23.71	4.580
	2a. Decena	3.86	2.883
	3a. Decena	6.66	3.872
Agosto	1a. Decena	9.01	4.413
	2a. Decena	4.19	3.023
	3a. Decena	6.10	3.705
Septiembre	1a. Decena	2.05	1.840
	2a. Decena	1.03	0.977
	3a. Decena	1.44	1.336
Octubre	1a. Decena		
	2a. Decena	1.22	1.145
	3a. Decena	1.64	1.505
Noviembre	1a. Decena	0.20	0.198
	2a. Decena		
	3a. Decena		
Diciembre	1a. Decena	0.15	0.149
	2a. Decena		
	3a. Decena	1.06	1.004
		Total: 83.21	43.465

NOTA: Los meses que no aparecen se debe a la ausencia de precipitación.

CUADRO No. 17

Tabla que permite estimar la lámina de lluvia aprovechable en función de la precipitación diaria en cms.

Lp cms.	La cms.	Lp cms.	La cms.	Lp cms.	La cms.	Lp cms.	La cms.
0.10	0.100	2.60	2.260	5.10	3.377	7.60	4.116
0.20	0.198	2.70	2.315	5.20	3.417	7.70	4.139
0.30	0.298	2.80	2.369	5.30	3.447	7.80	4.163
0.40	0.392	2.90	2.422	5.40	3.482	7.90	4.186
0.50	0.488	3.00	2.474	5.50	3.516	8.00	4.208
0.60	0.582	3.10	2.525	5.60	3.549	8.10	4.231
0.70	0.676	3.20	2.574	5.70	3.582	8.20	4.252
0.80	0.766	3.30	2.623	5.80	3.614	8.30	4.273
0.90	0.860	3.40	2.671	5.90	3.646	8.40	4.295
1.00	0.950	3.50	2.719	6.00	3.678	8.50	4.315
1.10	1.040	3.60	2.766	6.10	3.705	8.60	4.334
1.20	1.128	3.70	2.811	6.20	3.739	8.70	4.355
1.30	1.216	3.80	2.856	6.30	3.769	8.80	4.374
1.40	1.302	3.90	2.901	6.40	3.799	8.90	4.394
1.50	1.388	4.00	2.944	6.50	3.827	9.00	4.412
1.60	1.472	4.10	2.985	6.60	3.856	9.10	4.430
1.70	1.556	4.20	3.028	6.70	3.884	9.20	4.449
1.80	1.638	4.30	3.069	6.80	3.911	9.30	4.466
1.90	1.720	4.40	3.109	6.90	3.939	9.40	4.483
2.00	1.800	4.50	3.151	7.00	3.965	9.50	4.500
2.10	1.880	4.60	3.189	7.10	3.992	9.60	4.517
2.20	1.958	4.70	3.225	7.20	4.017	9.70	4.533
2.30	2.036	4.80	3.266	7.30	4.043	9.80	4.549
2.40	2.112	4.90	3.304	7.40	4.067	9.90	4.565
2.50	2.188	5.00	3.340	7.50	4.092	10.00	4.580

Lp = Lámina precipitada

La = Lámina aprovechada

Lp > 10.00 = 4.580 cms.

C A P I T U L O V I I I

DESARROLLO DE LA PRADERA

Es evidente que las necesidades climáticas y agrícolas combinadas, no sólo determinan el tipo de pradera posible, sino también las especies y estirpes mejor adaptadas a las condiciones locales.

Sabido es que cada especie tiene exigencias especiales de luz y temperatura para su óptimo desarrollo. En tanto que la mayoría de las especies prefieren la luz solar directa, otras crecen únicamente en los bosques y a la sombra profunda de los grandes árboles.

Casi todas las plantas de cobertura de abono verde medran y se desarrollan normalmente a la luz directa del sol.

Las necesidades de la temperatura y de la luz varían también mucho, según la etapa de crecimiento. Mientras que en sus primeras fases de crecimiento los cultivos de clima templado, sembrados en otoño o en primavera, sólo requieren temperaturas relativamente bajas y una escasa intensidad lumínica, para florecer y fructificar necesitan mucho más calor y luz. En un lugar sin sombra, la intensidad de la luz y de la temperatura suelen ser más altas, mientras que el coeficiente de humedad es mucho más bajo que en las zonas sombreadas vecinas. Vemos, por tanto, que la razón por la cual algunas plantas prefieren un lugar a otro puede ser, en ciertos casos, la luz, y en otros, las condiciones de temperatura o de humedad, o bien una combinación de estos tres factores.

Pero el crecimiento vegetal no se rige sólo por la intensidad lumínica. En las últimas décadas, se han hecho investigaciones por las cuales se demuestra que las especies y variedades reaccionan de una manera muy diferente a la duración del día, sobre todo en lo que atañe al desarrollo de los órganos reproductivos.

res. Mientras que algunas plantas, las denominadas de "día cor -
to", sólo son capaces de completar su desarrollo, florecer y dar
semillas en las regiones donde los días son relativamente cortos
(la mayoría de las plantas tropicales y subtropicales) otras, de
nominadas de "día largo", requieren días relativamente prolonga-
dos para el mismo fin, otros vegetales son más o menos indiferen-
tes a este respecto.

El comportamiento de los componentes de la pradera durante
un período de un año conservaron el siguiente estado.

Los tréboles tuvieron un magnífico desarrollo durante los -
primeros tres cortes y se presentó en el siguiente orden: rojo,
berseem y ladino.

En el cuarto y quinto cortes coincidiendo éstos con el fi -
nal del año (invierno) los tréboles no desarrollaron como al -
principio y es en esta etapa en la que los pastos surgen con ma-
yor agresividad, pudiéndose apreciar las tres gramíneas según el
orden de su frecuencia en el campo de esta manera: Rescue, Wes -
terwolds y Orchard.

En el quinto corte pudo apreciarse que el trébol ladino tu-
vo igual o mejor desarrollo que el rojo y el trébol berseem empe-
zó a perder dominancia.

Sin embargo debe hacerse mención que lo ideal para esta zo-
na es el iniciar la siembra de especies pratenses en noviembre y
no a fines de la primera quincena de enero tal como se practicó,
pudiendo desarrollarse mejor las especies y obtener cuando menos
dos cortes más de forraje, si es que la siembra se lleva a cabo
unos setenta a ochenta días antes a la fecha realizada.



Fig. No. 4
 Desarrollo de la pradera en el
 momento del tercer corte.

CUADRO No. 18
 Estado de la Pradera

Fecha	Altura de las plantas	% de Cobertura	% de Floración	Presencia de plagas	Control de plagas
18-Abr-74	63 cms.	85 %	22 %	-	-
14-Jul-74	38 "	83 "	16 "	-	-
18-Sep-74	70 "	95 "	25 "	-	-
26-Oct-74	42 "	86 "	18 "	-	-
18-Dic-74	45 "	88 "	20 "	-	-

En todo establecimiento de una pradera existe la probabilidad de que en un momento dado surjan plagas o enfermedades, en este caso sólo las últimas aparecieron en las especies que a continuación se citan: el trébol rojo fue atacado por la cenicilla en un 15% de su follaje, el pasto Westerwolds se vio dañado en un 20% del follaje por chahuistle y el pasto Rescue en un 5% por carbón de la espiga.

Sin embargo en ninguna especie se consideró el caso alarmante. Según las observaciones hechas en el 4o. y 5o. corte se presentó una infestación inferior a los porcentajes reportados, corroborando al aumento de forraje para el ganado por razones de menor contenido de humedad en el suelo, temperaturas inferiores a las que se venían presentando y los cortes se practicaron en una forma menos espaciada.

C A P I T U L O IX

PRODUCCION DE FORRAJE Y ANALISIS DE COSTOS DE UNA HECTAREA DE PRADERA

1. Producción de Forraje.

Uno de los objetivos del establecimiento de la pradera es la producción de forraje en verde para la alimentación del ganado.

Disponer de una alta producción y buena calidad de forraje no es tarea tan fácil, tratando de resolver el problema se han introducido praderas artificiales tecnificadas, basadas en siembras de pastos y tréboles que por lo general son originarios de otros países cuyas características agronómicas son excelentes. Deducidas del previo establecimiento de jardines de introducción y observación de especies forrajeras de las zonas en las cuales posteriormente se explotarán con dicho cultivo.

Al seleccionar especies forrajeras de pastos y leguminosas, las principales cualidades que deben de tomarse en cuenta son la Productividad, el valor Nutritivo, la Apetitosidad y la Adaptación a los suelos locales y a las condiciones climáticas.

La productividad o Rendimiento de las especies forrajeras depende de:

- a) Persistencia o capacidad para sobrevivir y extenderse por métodos vegetativos.
- b) Agresividad o capacidad para sobrevivir en competencia con otras especies asociadas.
- c) Capacidad para recuperarse de la siega o pastoreo.
- d) Resistencia a las sequías y tolerancia a las heladas.
- e) Estación del año.

f) Capacidad para producir un buen rendimiento de semillas viables o para establecerse con facilidad, mediante la propagación vegetativa.

g) Fertilidad del suelo.

h) Clima y

i) Manejo del prado.

La Productividad o producción de forraje en la pradera se determinó haciendo muestreos al azar de dos a tres por tabla antes de iniciar la siega, cortando para esto el forraje de una superficie correspondiente a 25 mts^2 (5x5), juntándose en un costal o simplemente amarrándose con un mecate y posteriormente se pesó en una romana.



Fig. No. 5

Forma en que se llevaron a cabo los muestreos de producción de forraje. Tercer corte.

Para determinar el grado nutricional o Valor Nutritivo del forraje se logra mediante un análisis bromatológico, la apetitividad mediante una prueba de cafetería, la adaptación a los suelos y condiciones climáticas se adquiere al establecer un pequeño jardín botánico y observar directamente en este el desarrollo de cada especie.

CUADRO No. 19
CORTES APLICADOS A LA PRADERA DURANTE EL PRIMER AÑO

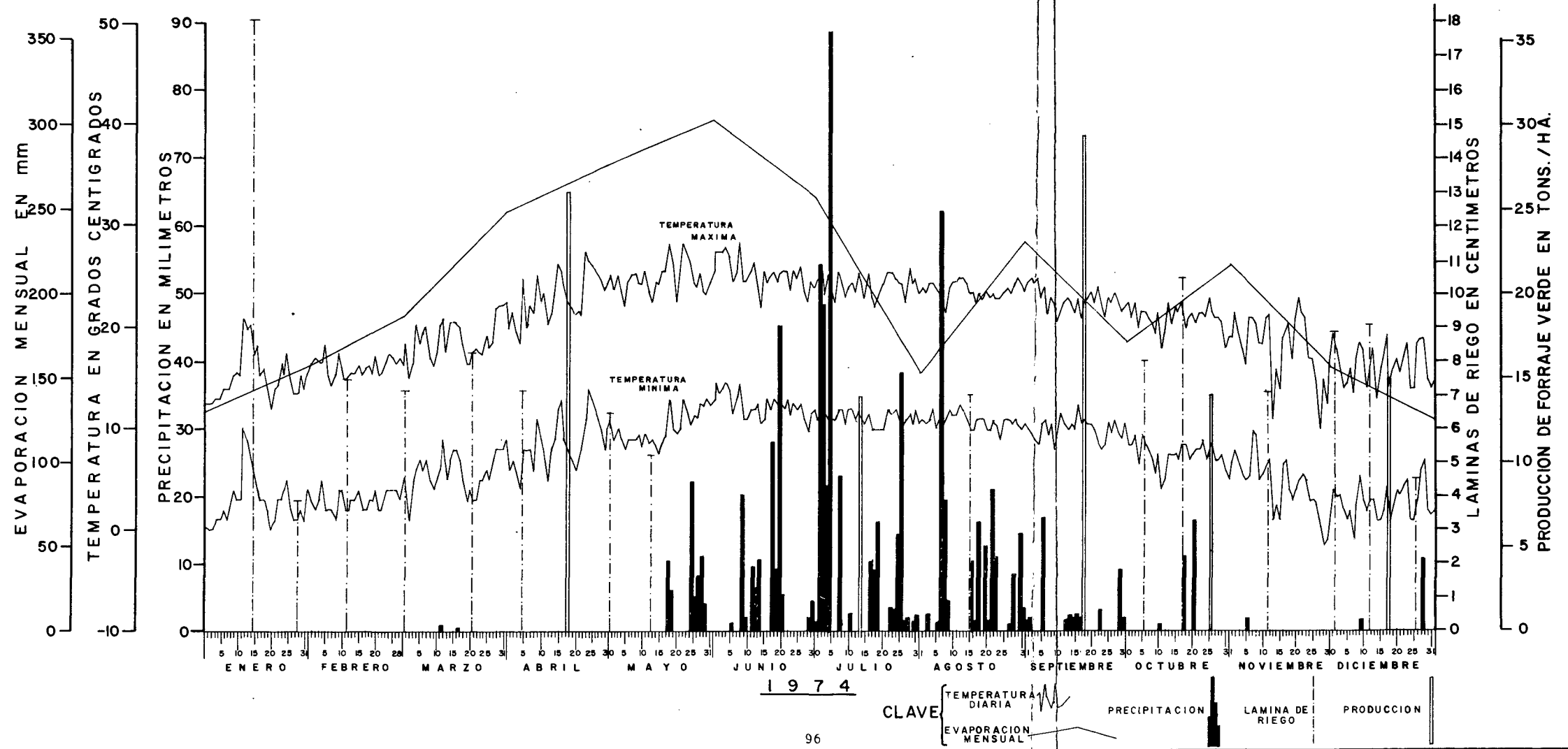
No. de Cortes	Fecha	Producción Tons. Forraje verde/Ha.	Produc.Acum. Tons. Forraje verde/Ha.	Intervalo en días de cortes
1	18-Abr-74	26.00	26.00	0
2	14-Jul-74	14.00	40.00	87 ⁽⁺⁾
3	18-Sep-74	29.40	69.40	66 ⁽⁺⁾
4	26-Oct-74	14.50	83.90	38
5	18-Dic-74	15.00	98.90	53

Producción Media por corte: 19.78 Tons.

(+) El segundo y tercer corte se demoraron debido a la falta de: Segadora, construcción de silos y el retraso en la traída del ganado.

Se anexa gráfica con los datos climatológicos, láminas de riego aplicadas y producción de forraje de la pradera durante 1974.

GRAFICA DE DATOS CLIMATOLÓGICOS, LAMINAS DE RIEGO
APLICADAS Y PRODUCCION DE FORRAJE EN LA PRADERA
EJIDO EL CUENQUEÑO, MICH.-



2. Análisis de costos de Producción de una Hectárea de Pradera.

Preparación del Suelo. (+)

El tipo necesario de preparación del suelo dependerá de las condiciones del mismo, clima, especies que han de sembrarse y el método que se vaya a seguir para su establecimiento verificándose en este caso los siguientes trabajos:

a) Desvare	\$ 75.00 Ha.	x 1	= \$ 75.00
b) Buldoceo	\$ 100.00 Hora	x 1 1/2	= \$ 150.00
c) Barbecho	\$ 125.00 Ha.	x 1	= \$ 125.00
d) 2° Barbecho	\$ 125.00 Ha.	x 1	= \$ 125.00
e) Rastreo	\$ 100.00 Ha.	x 1	= \$ 100.00
f) 3° Barbecho	\$ 125.00 Ha.	x 1	= \$ 125.00
g) 2° Rastreo	\$ 100.00 Ha.	x 1	= \$ 100.00
h) Planchado y Niv.	\$ 100.00 Hora	x 2	= \$ 200.00
			<u>\$1,000.00</u>

Siembra.

a) Semilla (46 Kgs.) e Inoculante	\$1,841.00
b) Siembra (mecanizada)	\$ 200.00
c) Fertilizantes	\$ 226.00
d) Aplicación de Fertilizantes	\$ 30.00
e) Desinfectante del suelo	\$ 85.00
f) Aplicación de Desinfectante	\$ 30.00
g) Cuota por servicio de riego	\$ 187.50
h) Regadores	\$ 80.00
i) Trazo de Riego:	
1. Trazo de cama melonera (mecanizada)	\$ 100.00
2. Zanjeadora (mecanizada)	\$ 40.00
3. Acondicionamiento de Regaderas (manual)	\$ 50.00
4. Alquiler de Sifones (1° y 2° riego)	\$ 60.00
	<u>\$2,929.50</u>

(+) Todos estas labores se hicieron mecanizadas y su cotización es de Enero de 1974.

Nota: La cuota por servicio de riego es anual, los demás gastos ocurridos corresponden hasta el momento en que emergieron las especies.

Cultivos.

a) Fertilizantes	\$ 376.00
b) Aplicación de fertilizantes	\$ 120.00
c) Limpia de Regaderas internas	\$ 300.00
d) Regadores	<u>\$ 650.00</u>
	\$1,446.00

Cosecha.

a) Cortes (5)	\$ 400.00
b) Acarreo	<u>\$2,967.00</u>
	\$3,367.00
SUMA TOTAL:	<u>\$8,742.50</u>

Valor de la Producción.

a) Rendimiento por Ha. forraje verde	98.90 Tons.
b) Precio por Ton. verde	\$ 200.00
c) Valor de la cosecha	\$19,780.00
d) Menos costos de producción por Ha.	\$ 8,742.50
e) Utilidad Neta por Ha.	\$11,037.50

Con los datos de costo de cultivo y rendimiento en kilogramos por Ha., se calcula el valor que nos cuesta producir un kilogramo de forraje.

$$\begin{aligned}\text{Valor de un Kg. de forraje} &= \frac{\text{Costo de cultivo}}{\text{Rend. en Kgs.Ha.}} = \\ &= \frac{\$ 8,742.50}{98,900 \text{ Kgs.}} = \$0.088\end{aligned}$$

Pudiendo concluir que el costo de cultivo de la pradera en los años posteriores a su establecimiento se abate al grado de un 50% aproximadamente con respecto al 1er. año, por la razón - de que los trabajos a realizar únicamente se concretan al mante nimiento de la pradera.

C A P I T U L O X

ANALISIS BROMATOLOGICOS

Como los forrajes se producen principalmente para la ali -
mentación del ganado, es importante conocer la composición quí -
mica de especie o especies herbáceas que sirven de alimento a -
los animales, efectuándose pruebas de alimentación con los mis -
mos a los cuales se destinan las herbáceas, relacionando los re -
sultados de esas pruebas con los datos obtenidos mediante análi -
sis químicos que sirven como una valiosa guía en cuanto a su va -
lor nutritivo.

El valor nutritivo de una especie o especies herbáceas su -
fre la influencia de la relación hojas/tallo, de la etapa de -
crecimiento en el momento del corte o el pastoreo, de la ferti -
lidad del suelo, del tratamiento con abonos y de las condicio -
nes climáticas. Por lo común, las leguminosas son más ricas en
nitrógeno que los pastos, así como también en fósforo y calcio.

Composición de los forrajes.

Las plantas forrajeras son los agentes primarios para la -
utilización de la energía solar, del hidrógeno y el oxígeno del
agua y del anhídrido carbónico del aire, para sintetizar los -
principios nutritivos que pueden proporcionar energía, poniéndo -
los a disposición de los animales que consumen hierba.

Hidratos de Carbono.

En el análisis químico de los forrajes, los hidratos de -
carbono se dividen en dos clases principales, la celulosa bruta
y los extractivos no nitrogenados. La celulosa bruta contiene -
los hidratos de carbono relativamente insolubles, como la celu -
losa, de la que sólo puede ser digestible del 35 al 75%. Los ex

tractivos no nitrogenados comprenden las partes solubles de los hidratos de carbono (almidones, azúcares y las especies que los forman).

Proteínas.

De un 85 a un 90%, aproximadamente del contenido de nitrógeno celular de las plantas forrajeras, es proteína bruta, sintetizada a partir de los aminoácidos. El nitrógeno de la proteína de los forrajes procede del nitrógeno del suelo y del nitrógeno simbiótico fijado en los nódulos de las leguminosas. La proteína de las gramíneas no se considera inferior a la proteína de las leguminosas. El equilibrio de los aminoácidos en las proteínas de los forrajes es completamente satisfactorio.

Cuando se analizan químicamente los forrajes, pueden contener de un 3 a un 25% de proteína bruta.

Celulosa bruta y lignina.

El proceso de la maduración afecta al valor nutritivo de los forrajes, de un modo más significativo que cualquier otro factor. La hierba aún no madura, en crecimiento activo, tiene un alto valor nutritivo. Durante la maduración, se acumulan concentraciones crecientes de fibra lignificada en la armadura estructural de las plantas forrajeras. La maduración final, después del alargamiento del tallo y de la floración, va acompañada de una mayor lignificación de la celulosa, y de menores valores de la proteína y de los hidratos de carbono digestibles.

Los forrajes contienen de un 3 a un 20% de lignina, según la fase de maduración en que se encuentren.

Otros componentes.

Factores de crecimiento. Las plantas forrajeras contienen vitaminas, hormonas y enzimas, que son esenciales tanto para la

vida de la planta como para la del animal. De estos factores, los más importantes, desde el punto de vista de la nutrición animal, son las vitaminas.

Elementos minerales. En general, los forrajes producidos en condiciones adecuadas de fertilización del suelo contienen una cantidad suficiente de los elementos principales: fósforo, potasio, calcio y magnesio, para satisfacer las necesidades del ganado.

Las plantas forrajeras normales contienen del 0.18 al 0.35% de fósforo en base seca. De potasio hasta 3.5% y de calcio en leguminosas forrajeras de 1.0 a 1.5%, en gramíneas forrajeras de 0.18 a 0.40% en base seca.

A continuación se anexan análisis Bromatológicos de las especies y uno de la mezcla de las mismas en la pradera, igualmente un plano donde se observan las tablas de muestreo.

Resultados de Análisis Bromatológicos de especies forrajeras.

Material Analizado: Trébol Berseem.

Fecha: 27 Abr-30 Sep- 26 Dic. de 1974.

Procedencia de las muestras: Ejido el Cuenqueño, Mich.

Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 20

Constituyentes	Base Original %	Base Seca %
Humedad (100-110°C)	78.6	-. -
Proteína cruda	4.2	19.6
Grasa cruda	0.5	2.3
Fibra cruda	6.1	28.5
Material Mineral (550-600°C)	2.1	9.8
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	8.2	38.3
Calcio	0.30	1.40
Fósforo	0.03	0.14
Urea	-. -	-. -
Gosipol libre	-. -	-. -

Observaciones:

Siembra: 10 Enero de 1974.

Muestreos: 17 Abr-17 Sep-17 Dic. de 1974.

Cortes: 18- Abr- 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas, No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte.

Material Analizado: Trébol Rojo.

Fecha: 27 Abr- 30 Sep- 26 Dic. de 1974

Procedencia de las muestras: Ejido el Cuenqueño, Mich.

Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 21

Constituyentes	Base Original %	Base Seca%
Humedad (100-110°C)	82.0	-. -
Proteína Cruda	4.1	22.8
Grasa cruda	0.3	1.6
Fibra cruda	3.6	20.0
Material Mineral (550-600°C)	1.7	9.4
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	8.0	44.4
Calcio	0.25	1.38
Fósforo	0.05	0.27
Urea	-. -	-. -
Gosipol libre	-. -	-. -

Observaciones:

Siembra: 10 Ene- de 1974.

Muestreos: 17 Abr- 17 Sep- 17 Dic. de 1974

Cortes: 18 Abr. 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte.

Material Analizado: Trébol Ladino.

Fecha: 27 Abr- 30 Sep- 26 Dic. de 1974.

Procedencia de las muestras: Ejido El Cuenqueño, Mich.

Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 22

Constituyentes	Base Original %	Base Seca%
Humedad (100-110°C)	80.5	-.-
Proteína cruda	3.3	16.9
Grasa cruda	0.4	2.0
Fibra cruda	3.7	19.0
Material mineral (550-600°C)	2.4	12.3
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	9.3	47.6
Calcio	0.36	1.84
Fósforo	0.04	0.20
Urea	-.-	-.-
Gosipol libre	-.-	-.-

Observaciones:

Siembra: 10 Enero de 1974.

Muestreos: 17 Abr- 17 Sep- 17 Dic. de 1974.

Cortes: 18 Abr- 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte.

Material Analizado: Pasto Westerwolds.
 Fecha: 27 Abr- 30 Sep- 26 Dic- de 1974.
 Procedencia de las muestras: Ejido el Cuenqueño, Mich.
Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 23

Constituyentes	Base Original %	Base Seca%
Humedad (100-110°C)	80.0	--
Proteína cruda	2.7	13.5
Grasa cruda	0.5	2.5
Fibra cruda	6.4	32.0
Material Mineral (550-600°C)	2.4	12.0
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	7.8	39.0
Calcio	0.13	0.65
Fósforo	0.09	0.45
Urea	--	--
Gosipol libre	--	--

Observaciones:

Siembra: 10 Enero de 1974.

Muestreos: 17 Abr- 17 Sep- 17 Dic. de 1974.

Cortes: 18 Abr- 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte.

Material Analizado: Pasto Orchard.

Fecha: 27 Abr- 30 Sep- 26 Dic. de 1974.

Procedencia de las muestras: Ejido El Cuenqueño, Mich.

Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 24

Constituyentes	Base Original	% Base Seca%
Humedad (100-110°C)	80.1	-.-
Proteína cruda	3.6	18.0
Grasa cruda	0.6	3.0
Fibra cruda	6.3	31.6
Material mineral (550-600°C)	3.2	16.0
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	6.1	30.6
Calcio	0.08	0.40
Fósforo	0.06	0.30
Urea	-.-	-.-
Gosipol libre	-.-	-.-

Observaciones:

Siembra: 10 Enero de 1974.

Muestreos: 17 Abr- 17 Sep- 17 Dic. de 1974.

Cortes: 18 Abr- 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte.

Material Analizado: Pasto Rescue.
 Fecha: 27 Abr- 30 Sep- 26 Dic. de 1974.
 Procedencia de las muestras: Ejido El Cuenqueño, Mich.
Datos promedio de 3 análisis parciales.

CUADRO No. 25

Constituyentes	Base Original %	Base Seca%
Humedad (100-110°C)	84.8	-.-
Proteína cruda	2.5	16.4
Grasa cruda	0.2	1.3
Fibra cruda	4.0	26.3
Material mineral (550-600°C)	1.9	12.5
Exto. no nitrog. (Por diferencia)	6.5	42.7
Calcio	0.06	0.39
Fósforo	0.05	0.32
Urea	-.-	-.-
Gosipol libre	-.-	-.-

Observaciones:

Siembra: 10 Enero de 1974.

Muestreos: 17 Abr- 17 Sep- 17 Dic. de 1974.

Cortes: 18 Abr- 18 Sep- 18 Dic. de 1974.

Tablas No. 1, 3, 5 1°, 3° y 5° corte

Análisis Bromatológico.

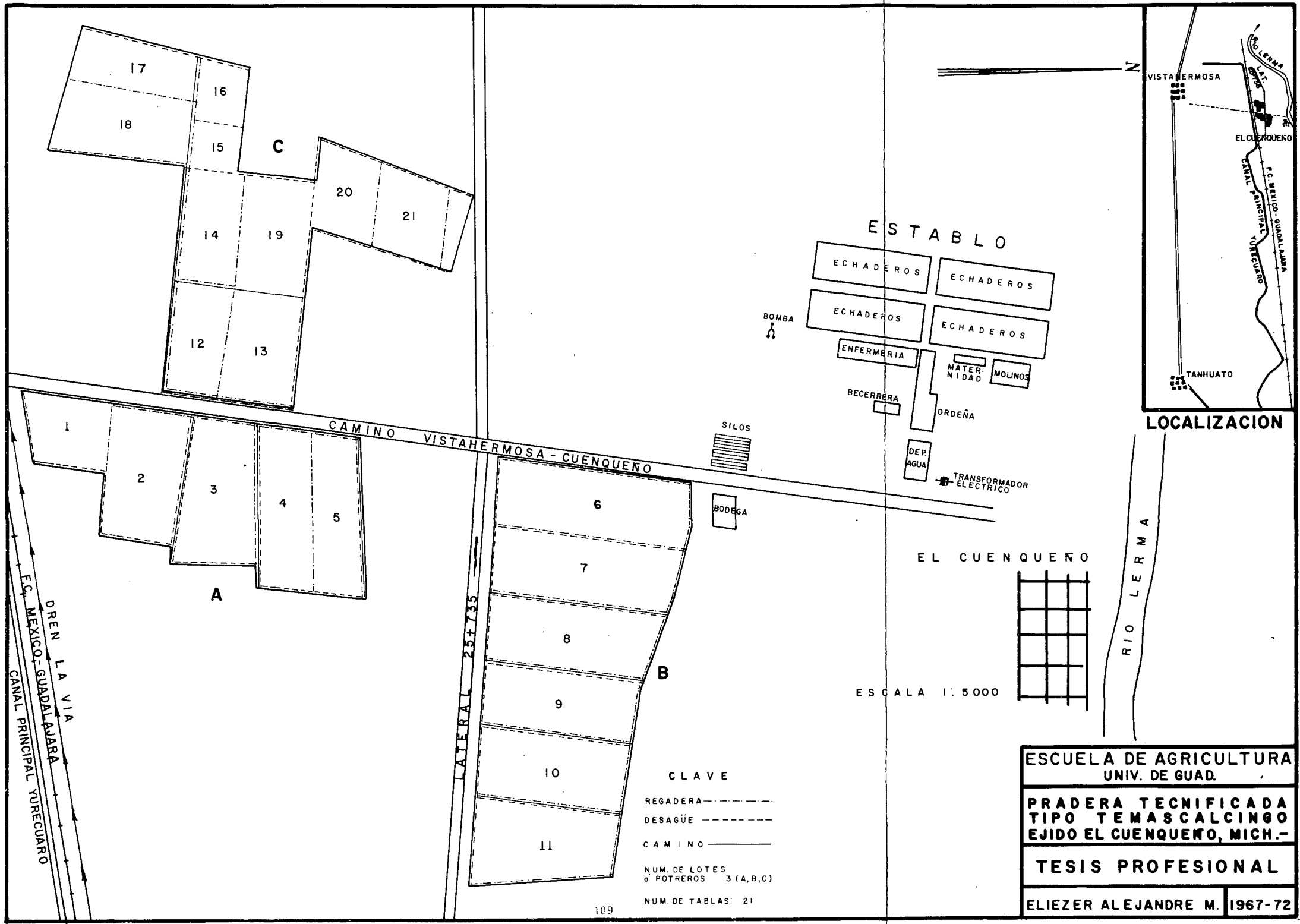
Muestra total de los componentes de la pradera, tal como los consume el ganado.

Datos promedio de dos determinaciones, correspondientes al 3° y 5° corte.

CUADRO No. 26

Constituyentes	Base Original %	Base Seca %
Humedad	80.39	-.-
Materia Seca	19.61	-.-
Proteína	4.19	21.36
Grasa	1.76	8.97
Cenizas	2.27	11.57
Fibra cruda	3.42	17.44
Extracto libre de nitrógeno	7.96	40.59

Los análisis se practicaron en los laboratorios de alimentos balanceados de México, S.A. de C. V., y en el de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de La Piedad, Mich.



VISTAHERMOSA

EL CUENQUERO

TANHUATO

LOCALIZACION

ESTABLO

ECHADEROS

ECHADEROS

ECHADEROS

ENFERMERIA

BECERRERA

MATER-NIDAD

MOLINOS

ORDEÑA

DEP. AGUA

SILOS

BODEGA

EL CUENQUENO

RIO LERMA

ESCALA 1:5000

CLAVE

REGADERA

DESAGÜE

CAMINO

NUM. DE LOTES
o POTREROS 3 (A,B,C)

NUM. DE TABLAS: 21

ESCUELA DE AGRICULTURA
UNIV. DE GUAD.

PRADERA TECNIFICADA
TIPO TEMASCALCINGO
EJIDO EL CUENQUENO, MICH.-

TESIS PROFESIONAL

ELIEZER ALEJANDRE M. 1967-72

C A P I T U L O X I

RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo al estudio realizado y a las observaciones hechas se han obtenido los siguientes resultados:

1. El suelo es somero, puesto que a partir de los setenta centímetros (valor promedio) se presenta una capa de tepetate.

La densidad aparente según profundidades de 0-30, 30-60, y 60-90 cms. es de 1.19, 1.38 y 1.35 grs/c.c. respectivamente. La real es inferior a 2.60 grs/c.c.

Según análisis de laboratorio la textura es migajón-limoso, con tendencia aparente moderadamente fina.

La capacidad de intercambio catiónico es alta sobre todo en la capa arable, la infiltración básica es de 2.54 cms/hora⁽⁺⁾, el porcentaje de materia orgánica en la profundidad de 0-90 cms. oscila de 1.78-1.97. El valor del pH, determinado por medio del potenciómetro fue de 7.4 en la profundidad de 0-30 cms, tendiendo a ser ligeramente más alcalino en la profundidad de 30-90 cms.

En cuanto a la cantidad de calcio es de 1.0-1.4 Meq/Lt. para magnesio 1.5-1.9 Meq/lt.

El contenido de nitrógeno nítrico es alto (300 Kgs/Ha.), observándose una disminución de los 30-90 cms. El nitrógeno amoniacal en la profundidad de 0-90 se considera medio (12-24 Kgs/Ha.)

En lo que respecta al fósforo en el espesor de 0-60 cms. se considera de un valor alto (220-340 Kgs/Ha) y de 60-90 cms. disminuye, cuantificándose como medio (56-110 Kgs/Ha).

2. Con la mezcla de gramíneas y leguminosas ha quedado eliminado el problema del timpanismo en el ganado.

(⁺) Valor estimado en relación a textura y pendiente del suelo.

3. Siendo el forraje de la pradera muy apetecido por el bovino, cuya ración en verde por cabeza oscila entre los 40-60 - Kgs., tomando en cuenta los desperdicios de forraje que son reducidos dependiendo estos del momento y la forma en que se haga el corte, además, el cuidado que se tenga en el aseo de los comederos del ganado.

4. Los socios de la empresa por el hecho de formar una sociedad y trabajar en forma colectiva han logrado un crédito muy superior al que podrían obtener si estuvieran trabajando en forma individual, siendo en este caso de \$150,000.00 por socio. - Quedando tal grupo integrado como una sola unidad económica de producción.

5. Se ha logrado la adquisición de insumos a precios más - bajos.

6. La venta de los productos tanto lácteos como agrícolas se han colocado en el mercado a mejor precio.

7. Como corolario a los resultados obtenidos se ha alcanzado un mayor incremento en los rendimientos de la explotación, - en los márgenes de utilidad, y se multiplicó la ocupación de la mano de obra.

Discusiones.

* 1. Una asociación de pastos y leguminosas comprende la combinación de dos o más especies que crecen conjuntamente.

Uno de los principales problemas en el establecimiento de una pradera consiste en seleccionar adecuadamente las especies, de tal modo que no presenten competencia entre ellas, puesto - que la mayoría de éstas tienen hábitos distintos.

El manejo adecuado de una pradera tipo mixto también es - complicado, debido a la tendencia individualista de las espe-cies con respecto a sus hábitos de crecimiento, su recuperación después de los cortes y su madurez. Pese a estos problemas el -

empleo de asociaciones de gramíneas y leguminosas en el establecimiento de una pradera tiene grandes ventajas, en comparación con los cultivos puros, pudiendo mencionar entre las principales las siguientes:

a) Mayor probabilidad en el establecimiento de la pradera y mejor utilización del suelo.

b) La productividad de las mezclas de pastos y tréboles es más alta que la producción de una sola especie, ya que las leguminosas fijan nitrógeno del aire que es aprovechado por las gramíneas. Además son más ricas en nitrógeno y calcio que los pastos aumentando el valor nutritivo del prado.

c) Mejor distribución estacional de la producción. La temporada de corte o pastoreo puede aplicarse, mediante la inclusión de especies tanto de maduración temprana como tardía.

d) Las enfermedades, las plagas, el exceso de humedad y las heladas que amenazan a las plantas, no afectan del mismo modo a todas las especies, siendo factible que una buena mezcla proporcione cosecha en todas las estaciones del año.

e) Las mezclas reducen el riesgo del timpanismo en el ganado.

f) El ganado apetece más una mezcla de plantas forrajeras que el forraje de una sola especie; además la pastura que proviene de la mezcla constituye una ración más balanceada que la producida por una sola especie, ya que las leguminosas tienen alto contenido de proteínas y las gramíneas de carbohidratos.

g) Las raíces profundas de las leguminosas, en combinación con los pastos, que son más superficiales, permiten utilizar en una forma más completa los nutrientes asimilables del suelo y protegen mejor a éste contra la erosión que los cultivos de tréboles solos.

2. Al evaluar la fertilidad del suelo, se puede decir que

es apto para este tipo de cultivo y el clima bajo el cual se desarrolla es benigno cuya media anual es de 21.7°C y una precipitación promedio de 786 mm. anuales.

Sin embargo para obtener la mejor producción, si se justifica la aplicación de fertilizantes en la dosis que se menciona en el capítulo de "Conclusiones"; por las razones siguientes: - las gramíneas prefieren los cationes monovalentes, las leguminosas los divalentes; las pérdidas sufridas por el lavado provocado por el agua de lluvia, el acarreo de los nutrientes a capas del subsuelo en donde es difícil el aprovechamiento por las gramíneas y como medida de seguridad para evitar la presencia de un posible antagonismo en el momento de ser asimilados por la planta.

3. La siembra de la pradera fue tarde, si no muy tarde al menos no la óptima para la zona reduciendo el número de cortes y consecuentemente la producción de forraje por Ha. Sólo se dieron cinco cortes con posibilidades de poder dar dos más si se hubiera sembrado en noviembre.

4. El tiempo de recuperación entre corte y corte fue regular durante el primer año, debido a que se obtuvieron ciertos obstáculos entre los principales figuran el de no contar con el ganado lechero en forma oportuna, no se disponía de silos y agravando más el problema se presentaron fallas en las máquinas segadoras (Rapid), ocasionando un estancamiento en el crecimiento de las especies, favoreciendo el contenido de fibra y dificultando el grado de digestibilidad de las mismas.

Por tal motivo no coincidieron los intervalos de corte con los programados, siendo éstos de 35-40 días promedio a partir del primer corte.

Tal situación no se prolongó demasiado quedando resuelto el problema antes de finalizar el primer año.

5. Finalmente no se debe olvidar el aspecto Social, ya que es un término de suma importancia, el cual se haya estrechamente ligado en este tipo de negocio como lo es la empresa colecti

va; debiendo dar cierta prioridad sobre los demás factores de -
producción.

A los socios se les debe crear en su conciencia la respon-
sabilidad de la deuda económica contraída con las fuentes credi-
ticias.

Por otro lado se debe buscar la mejor metodología que de -
máximos resultados sobre la organización interna y externa, sa-
larios justos, buen trato a los socios por parte de las depen-
dencias de crédito como de las que prestan asesoría técnica y -
en general a las personas que trabajan dentro de la empresa. -
Asimismo urge la preparación de los hijos de los socios que pos-
teriormente trabajarán en la empresa.

Pudiendo ser más responsables éstos como dueños que las -
personas que sólo venden su fuerza de trabajo.

C A P I T U L O X I I

C O N C L U S I O N E S

1. Todo equilibrio de las modernas empresas agropecuarias gravita sobre la solución adecuada del problema forrajero. Podemos decir, sin incurrir en exageraciones, que la ordenación de la empresa comienza en la explotación correcta del forraje. Una granja apoyada en su producción de hierba es mucho más fuerte - en otros aspectos del conjunto empresarial, produce mayor cantidad y calidad de alimentos para el hombre, siendo por lo tanto, de gran trascendencia social.

2. Para la obtención de forraje rico en proteínas es importante efectuar el corte en el momento oportuno. Cuanto más a tiempo se realice el corte, tanto más rico en proteínas y pobre en fibra bruta será el forraje obtenido, y por consiguiente, tanto más fácil su digestión. Las proteínas se forman en las plantas en el estado juvenil y la mejor época de corte es por ello el comienzo de la floración (10-25%).

3. Los cultivos de forrajes verdes para corte o pastoreo - cero, incluyendo pastos para el ganado estabulado, se ha descrito como pastoreo cero, debido sin duda a que los animales pueden alimentarse sin la necesidad del pastoreo en los campos.

Esta es una práctica antigua recientemente resucitada debido a la reducción en los costos de corte y acarreo por la evolución de la maquinaria moderna, sobre todo las cosechadoras de forraje.

4. Dentro de la Pradera los pastos de lento establecimiento se introdujeron en la mezcla con el objeto de mejorar la duración de las mismas, verbigracia, pasto Orchard, igualmente la del trébol Ladino.

5. Para mantener siempre la Pradera en condiciones óptimas de fertilidad y sostener el debido equilibrio entre los pastos

y tréboles, se deben aplicar después de cada corte 60 kgs. de nitrógeno por ha. dos aplicaciones de fósforo (40 kgs/ha) y potasio (20 kgs/ha) de preferencia utilizar estos dos últimos en primavera y en otoño. El mejor momento de aplicar el fertilizante es después de 3 días de haber hecho el corte, para dar lugar a que hayan cicatrizado las heridas de las plantas, causadas por la cortadora y no exista el riesgo de quemarlas, e inmediatamente después de fertilizar se debe suministrar el riego. - Servin de la M.J.M. (30).

6. En tales condiciones se logra obtener mayor producción de forraje durante los doce meses del año, pudiendo conservar en equilibrio la curva de producción con las necesidades de forraje en las cuatro estaciones del año.

7. Entre los alimentos protectores de consumo humano indispensables, se encuentran los de origen animal, siendo tan grande su trascendencia, que, las personas normales, ninguna dieta puede administrarse como satisfactoria, si no comprende cantidades adecuadas de leche, carne y huevo.

En México se ha estimado que frente a los consumos recomendables de tales alimentos, existe una aterradora carencia que puede evaluarse alrededor del 80% de lo que debiera consumirse; lo que da pie a la sentencia que como un ritornello, hemos venido repitiendo: "México no es un pueblo frugal, sino un pueblo hambriento".

El incumplimiento de las exigencias nutriólogicas es una causa fundamental de nuestro deficiente desarrollo físico, de la debilidad de nuestro esfuerzo constructivo; situación que puede pintarse en la frase de un ilustre maestro: "A los mexicanos nos sobra alma y nos falta vida".

Tal situación es debida a nuestros antecedentes nutriólogicos, y a nuestra baja producción pecuaria, a la demanda colectiva mal adecuada y más débil aún que nuestra producción, a la mala planeación de nuestras necesidades y a las viciosas actitudes

des que guardan los consumidores, algunos sectores del poder público y hasta los productores y los centros técnicos frente a la urgencia de encontrar solución a los problemas de la producción y consumo de los satisfactores de origen animal. Havard, D.B. 1969 (12).

8. En este estudio realizado pude apreciar que la situación en el aspecto nutricional no ha mejorado tal como se requiere, pues hace falta la intervención de trabajadoras sociales e incluso de un nutriólogo y además de un extensionismo más eficaz que permita un cambio si no inmediato, al menos mediato en las generaciones venideras, debido a que la presente tiene un alto grado de arraigo en la corrupción. Pues la asistencia técnica no sólo debe estar encaminada a proporcionar a la población rural los mejores métodos de producción, sino que tiene que conservar nexos con los aspectos: nutricional, social y económico enfocados estos al hombre que trabaja la tierra y finalmente tratar de que el eco de su beneficio sea colectivo.

9. Puedo concluir que la explotación colectiva de esta empresa a dado buenos resultados en un año de establecida, ya que una de las principales situaciones que prevalece en el sistema de explotación de la tierra es el minifundio. Una parcela pequeña no justifica a satisfacción la mecanización e incluso a veces la tecnificación de la producción agrícola quedando, por tanto, sujeta a una explotación tradicionalista, siendo insuficiente la producción para la alimentación de la creciente población sin poder generar los ingresos suficientes como para una familia de siete miembros promedio en México.

Con la creación de la empresa en el ejido colectivo El Cuenqueño, Michoacán, ha quedado eliminado el problema del minifundio, se ha generado trabajo a un 20.6% de la población económicamente activa, siendo este dato relativo, tendiente a acrecentarse en la 2a. etapa. El ingreso per-cápita bruto anual ha sido notorio, de \$7,500.00 antes de la empresa, a \$12,750.00 -

después de un año de establecida la empresa.

10. Finalmente se puede decir que para este tipo de pradera la máxima utilidad se alcanza en el segundo y tercer año - cuando ya haya quedado totalmente establecida. Siempre y cuando se continúe explotando en una forma adecuada.

C A P I T U L O X I I I

R E S U M E N

El estudio se realizó en el ejido de El Cuenqueño, Michoacán. Ubicado al noreste de la cabecera municipal (Vista-Hermosa Mich.) aproximadamente a 5 Kms. unido a esta por un camino de terracería transitable en toda época del año.

Su población es de 683 habitantes (Junio de 1974).

El ejido recibió posición definitiva por resolución presidencial en noviembre de 1935 y posteriormente una ampliación en octubre de 1937, con una dotación final de 299 hectáreas de terreno clasificado como de riego por gravedad, 526 hectáreas de temporal y 180 hectáreas de agostadero.

En 1972 la superficie de temporal y la destinada a agostadero se incorpora al riego con la creación del Distrito de Riego No. 87 Rosario-Mezquite. Lográndose regar el 100% de la superficie del ejido correspondiendo un 75% a riego por gravedad y 25% riego por bombeo del Río Lerma.

La última depuración censal arroja un saldo de 263 ejidatarios de los cuales 106 suscribieron el contrato social para la integración de la Sociedad Local de Crédito Ejidal de Responsabilidad Ilimitada "El Cuenqueño", constituida el 23 de Noviembre de 1973.

Al final de un período de pláticas sobre la formación de la empresa ejidal agropecuaria, sólo estuvieron de acuerdo en integrarse como una sola unidad económica de producción, un total de 64 miembros, correspondiendo a estos una superficie de 230 hectáreas de las cuales 59 fueron destinadas a pradera en la primera etapa objeto de estudio.

La organización interna de la empresa está integrada por un Presidente, un Secretario y cuatro Mayordomos, dedicados éstos a la supervisión directa de trabajos en el campo.

Dentro de la empresa ejidal Agropecuaria está incluido el tema de estudio (Establecimiento de pradera tecnificada tipo Te mascalcingo) valor central sobre el cual oscila todo lo esbozado en este trabajo.

Los objetivos del establecimiento de la pradera se pueden resumir en tres:

1. Producir forraje en verde para el ganado lechero.
2. Disponer del potencial mano de obra existente y,
3. Elevar el nivel de vida de la Comunidad.

En el momento de practicar los cortes a la pradera se tomaron muestras de forraje con la finalidad de hacer las determinaciones bromatológicas de cada especie por separado y también de una muestra de la mezcla de pastos y tréboles tal como lo ingiere el ganado.

Finalmente se hizo un análisis de costos por hectárea del establecimiento del cultivo de pradera artificial incluyendo aspectos económicos básicos, para evaluar si la producción obtenida de forraje puede reeditar la inversión de los socios de la empresa.

Asimismo se calculó el valor que representa producir un kilogramo de forraje verde y tener conocimiento preciso de la utilidad neta que se percibió durante el primer año de establecida la pradera.

O en su defecto la pérdida obtenida en caso de que así sucediera; cosa que no se presentó en el primer año de producción.

C A P I T U L O X I V

B I B L I O G R A F I A .

- (1). Anónimo 1957. Problemas de la Industria Agropecuaria en México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Renovables - A.C. México, D.F.
- (2). Banco Agrario de Michoacán, S.A. 1974. Evaluación Técnica de la Sociedad local de crédito ejidal de responsabilidad ilimitada "El Cuenqueño", Mich.
- (3). Becker M. 1961. Análisis y Valoración de piensos y forrajes. Editorial Acribia. Zaragoza (España).
- (4). Buller R.E., Pitner J.B. y Porras M.H. 1955. Adaptación de zacates y leguminosas para forraje, Conservación y Mejoramiento del suelo en México. México, S.A.G. Oficina de Estudios Especiales. Folleto 18.
- (5). Cabrera G.A. y Zeferino Uribe P. 1973. Manejo de Praderas Artificiales en los suelos de Ando de la Hacienda de Pasteje, - Edo. de México. Tesis profesional U.N.A.M. No publicada.
- (6). Chávez M.J.J. 1973. Tipos y Métodos de riego sus características y limitaciones. S.R.H. Apuntes. Centro de Capacitación- "Benito Juárez" Carrizo, Sinaloa.
- (7). Chase A. y Z. Luces de F. 1972. Primer libro de las gramínineas. 2a. Edición en Español, Editorial Pacific Press, S.A., - Lima, Perú.
- (8). Domínguez Alfonso. Et. al 1968. Diez temas sobre suelos. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- (9). Distritos de Riego No. 20 Morelia y Queréndaro, 21 Tzurumútaro y 22 Zacapu 1972 - 1973. Informe de trigo y Praderas mixtas S.R.H. "Plamepa".

- (10). Foster B.A. 1967. Métodos aprobados en conservación de suelos. 1a. Edición. Editorial F. Trillas S.A. México, D.F.
- (11). González H.M., y R.S. Campbell 1973. Rendimiento del pastizal. 2a. Edición. Editorial Pax-México, D.F.
- (12). Havard D.B. 1969. Las plantas forrajeras tropicales. 1a. -- Edición Editorial Blume (Barcelona).
- (13). Hughes H.D, Maurice E.H. y Darrel S.M. 1972. Forrajes. 3a.- Impresión, Editorial Continental S.A.México, D.F.
- * (14). Klitsch C. 1962. Producción de forraje. 2a. Edición revisada. Editorial Acribia, Zaragoza (España).
- (15). Meléndez Nava F. 1971. Establecimiento de Mezclas de Gramíneas y Leguminosas para Praderas Tropicales. Tesis profesional Univ. de Guadalajara, Jal. No Publicada.
- (16). McIlroy J.R. 1973. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. 1a. Edición, Editorial Limusa S.A. México, D.F.
- (17). Maldonado O.A., y Tomás V. Ruiz 1971. Instructivo No. 8 de - I.D.R.Y.D. Secretaría de Recursos Hidráulicos.
- (18). Nava S.S. 1974. Apuntes. Sistema de riego para los cultivos forrajeros. U.N.A.M. No Publicados.
- (19). Olivier H. 1969. Riego y clima. 2a. Impresión, Editorial - Continental S.A. México, D.F.
- (20). Plan Lerma Asistencia Técnica (P.L.A.T.) 1972. Las condiciones Económicas y Sociales del Estado de Michoacán 1960-1970. Guadalajara, Jal.
- * (21). Robinson H.D. 1962. Leguminosas Forrajeras. Editorial Acribia Zaragoza (España).
- (22). Romo O.J.E. 1973. Evaluación de la demostración agrícola y los seminarios en el CIAB(Ciclo 1973) como métodos de exten-

sión agrícola. Tesis profesional Universidad de Guadalajara, Jal. No Publicada.

- (23). Sexto Congreso Internacional de Terrenos de Pasto. 1952. - Resumen. Mejoramiento y manejo de los pastos, praderas y césped cultivados. Doc. 5. Sección B. Colegio de Pensylvania.
- (24). Secretaría de Agricultura y Ganadería(S.A.G.) 1972. Plan - Michoacán de Mejoramiento Ganadero.
- (25). Sánchez S.O. 1969. La Flora del Valle de México. 1a. Edición, Editorial Herrero, S.A. México, D.F.
- (26). Secretaría de Recursos Hidráulicos (S.R.H.) 1943. Estudio-Agroeconómico del Valle de La Barca, Distrito de Riego No. 87 del Bajo Río Lerma. Michoacán, Jalisco y Guanajuato.
- (27). S.R.H. 1967. Proyecto El Rosario-El Mezquite. Memoria descriptiva y estudio económico financiero.
- (28). S.R.H. 1970. Proyecto Colesio, Mich., Estudio de factibilidad técnica, económica y social.
- (29). Scharrer K. 1960. Química Agrícola. 1a. Edición en Español, Editorial Hispano-Americana, México, D.F.
- (30). Servin de la M.J.M.1968. Praderas tecnificadas tipo Temascalcingo.S.R.H. Dirección General de Distritos de Riego. Dirección de Estadística y Estudios Económicos. México,D.F. Memorándum técnico No. 259.
- (31). Voisin A. 1971. Dinámica de los pastos. 3a. Reimpresión, Editorial Tecnos, S.A. Madrid.
- (32). Whyte R.O.,T.R.G. Moir y J.P. Cooper 1971. Las Gramíneas - en la Agricultura. F.A.O. 3a. Impresión, Editorial Frantelli Spoda-Ciampino-Roma.

(33). Whyte R.O., G. Nilson-Leissner y H.C. Trumble. 1968. Las leguminosas en la Agricultura. F.A.O. 2a. Impresión. Yugoslavia.