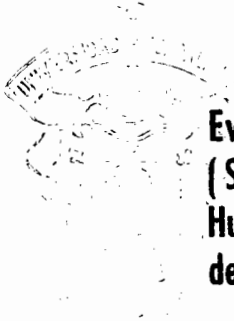


BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Evaluación de 10 Variedades de Sorgo Forrajero
(Sorghum vulgare P.) a Diferentes Niveles de
Humedad en el Distrito de Riego No. 24 Ciénega
de Chapala, Michoacán**

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO AGRONOMO

Especialidad en Fitotécnia

p r e s e n t a :

SALVADOR LOPEZ ALVAREZ

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Evaluación de 10 Variantes de Sorgo Forrajero
(Sorghm vulgare P.) a Diferentes Niveles de
Humedad en el Distrito de Riego No. 24 Ciénega
de Chapala, Michoacán**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
Especialidad en Fitotécnia
p r e s e n t a :
SALVADOR LOPEZ ALVAREZ

Guadalajara, Jal.

1978

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES

Con cariño y gratitud.

A MIS HERMANOS

Quienes con su apoyo
hicieron posible la-
terminación de mi ca-
rrera profesional.

A MI UNIVERSIDAD

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

A G R A D E C I M I E N T O

A mi Director y Asesores de Tesis, Ings. Bonifacio Zarazúa C., Eleno Félix Fregoso y Eduardo Gómez Villarruel por su atinada revisión y ordenación de este trabajo.

Al Ing. Amilcar Jaramillo Aulestia, Jefe del Distrito de Riego No. 24 por las facilidades otorgadas para la presentación de este trabajo.

Al Ing. José García Álvarez por su valiosa ayuda en la elaboración de este trabajo.

A todas aquellas personas de una u otra forma contribuyeron en la elaboración de este trabajo.

INDICE GENERAL

	PAGINA
LISTA DE ANEXOS	i
I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES	4
III REVISION DE LITERATURA	5
1.- CLASIFICACION BOTANICA	5
2.- DESCRIPCION DE LA PLANTA	5
3.- ORIGEN DEL SORGO	6
4.- VARIEDADES	6
4.1.- Clasificación de las Variedades	6
5.- ADAPTACION	6
6.- EPOCA DE CORTE	7
7.- ALMACENAMIENTO DEL FORRAJE	7
7.1.- Ventajas del Ensilaje	8
7.2.- Técnica del Ensilaje	9
7.2.1.- Llenado del Silo	9
7.2.2.- Transformaciones químicas dentro del Silo	10
8.- VARIEDADES RECOMENDADAS PARA SIEMBRAS COMERCIALES	10
9.- EPOCA Y METODOS DE SIEMBRA	11
10.- FERTILIZACION	11
11.- RIEGOS	12
12.- PLAGAS Y ENFERMEDADES	12
IV CARACTERISTICAS GENERALES DEL ESTADO DE MICHOACAN	14
1.- LOCALIZACION	14
2.- EXTENSION TERRITORIAL DEL ESTADO DE MICHOACAN	14
3.- ASPECTO AGROPECUARIO	14
V GENERALIDADES DEL DISTRITO DE RIEGO No. 24	16
1.- SITUACION GEOGRAFICA	16
2.- CLIMATOLOGIA	17
2.1.- Clasificación del clima	17

	PAGINA
2.2.- Análisis e interpretación de los datos climatológicos	17
3.- SUELOS	18
4.- GEOMORFOLOGIA	19
5.- TOPOGRAFIA	21
6.- HIDROLOGIA	21
6.1.- Corrientes y depósitos superficiales	21
7.- VEGETACION	22
7.1.- Vegetación hidrófila	22
7.2.- Vegetación espontánea	22
7.3.- Vegetación introducida	22
8.- DRENAJE AGRICOLA	22
8.1.- Manto freático	22
8.2.- Consideraciones generales del sistema de drenaje	23
VI MATERIALES Y METODOS	24
1.- LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO	24
2.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SUELO	24
3.- DETERMINACION DE LAS CONSTANTES DE HUMEDAD DEL SUELO	25
4.- CARACTERISTICAS DEL AGUA UTILIZADA PARA EL RIEGO DEL EXPERIMENTO	26
5.- DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS	27
6.- TRABAJO DE CAMPO	28
6.1.- Preparación del terreno	28
6.2.- Trazo del experimento	28
6.3.- Fertilización	29
6.4.- Siembra	29
6.5.- Riegos	29
6.6.- Cálculos para aplicar los riegos a - los tratamientos de humedad	30
6.7.- Labores de cultivo	31
6.8.- Desarrollo vegetativo de las plantas	31
6.9.- Control de plagas	31

	PAGINA
6.10.- Registro de datos en la estación - termopluviométrica	32
6.11.- Cortes	32
6.12.- Análisis Bromatológico de las 10 va- riedades de sorgo forrajero	33
VII INTERPRETACION DE RESULTADOS	34
1.- RESULTADOS OBTENIDOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE F	34
1.1.- Entre bloques	34
1.2.- Entre tratamientos de humedad	34
1.3.- Entre variedades	34
1.4.- Entre la interacción de tratamientos - de humedad y variedades	34
2.- CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACION	34
3.- CALCULO DE LAS DIFERENCIAS MINIMAS SIGNIFI- CATIVAS	34
3.1.- Valores de la producción para bloques	35
3.2.- Valores de la producción para varieda- des	35
VIII DISCUSION DE RESULTADOS	36
IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
1.- CONCLUSIONES	38
1.1.- Respecto a riegos	38
1.2.- Respecto a variedades	38
2.- RECOMENDACIONES	39
X APENDICE	41
IX BIBLIOGRAFIA	73

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO No. 1 Localización de la parcela experimental.
- ANEXO No. 2 Estadística de la producción ganadera en el -
Distrito de Riego No. 24.
- ANEXO No. 3 Análisis físico-químico del suelo de la parce
la experimental de los sorgos forrajeros.
- ANEXO No. 4 Análisis de salinidad del suelo de la parcela
experimental de sorgos forrajeros.
- ANEXO No. 5 Calidad del agua empleada en el experimento -
de sorgos forrajeros.
- ANEXO No. 6 Croquis experimental.
- ANEXO No. 7 Control de humedad del experimento. Riegos al
15% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 8 Control de humedad del experimento. Riegos al
30% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 9 Control de humedad del experimento. Riegos al
45% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 10 Curvas de retención de humedad a 4 profundidaes
des. Riegos al 15% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 11 Curvas de retención de humedad a 4 profundidaes
des. Riegos al 30% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 12 Curvas de retención de humedad a 4 profundidaes
des. Riegos al 45% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 13 Láminas de riego en cm aplicadas y calculadas
en base al uso consuntivo.
- ANEXO No. 14 Gráfica del desarrollo radicular y foliar. --
Riego al 15% de humedad aprovechable
- ANEXO No. 15 Gráfica del desarrollo radicular y foliar. --
Riego al 30% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 16 Gráfica del desarrollo radicular y foliar. --
Riego al 45% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 17 Fechas de floración y corte de las 10 varieda
des de sorgos forrajeros.

- ANEXO No. 18 Peso en verde de cada una de las parcelas del sorgo forrajero en Kg.
- ANEXO No. 19 Análisis bromatológico de las 10 variedades - de sorgo forrajero.
- ANEXO No. 20 Reporte de datos agronómicos. Riego al 15% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 21 Reporte de datos agronómicos. Riego al 30% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 22 Reporte de datos agronómicos. Riego al 45% de humedad aprovechable.
- ANEXO No. 23 Temperatura máxima, mínima y media en °C registrada durante el ciclo del experimento.
- ANEXO No. 24 Evaporación en mm registrada durante el ciclo del experimento.
- ANEXO No. 25 Precipitación en mm registrada durante el ciclo del experimento.
- ANEXO No. 26 Gráfica de la variación diaria de la temperatura, la evaporación y la precipitación durante el ciclo del experimento.
- ANEXO No. 27 Variación de la humedad en la capa 0-30 cm de los 3 tratamientos de riego y la profundidad del manto freático durante el ciclo del experimento.
- ANEXO No. 28 Gráfica que muestra el efecto de la humedad - del suelo sobre las variedades del sorgo forrajero.
- ANEXO No. 29 Cuadro de análisis de variación.

I INTRODUCCION

Uno de los problemas principales que se presentan en la actualidad a nivel mundial es producir alimentos para la humanidad, ya que en los censos realizados en los últimos 20 años se ha aumentado el índice de población hasta un 150 por ciento, considerándose por lo tanto que este aumento ha sobrepasado al crecimiento a casi todas las especies animales. Este incremento de la población mundial necesariamente debe ir acompañado de un aumento en la producción de productos agropecuarios que satisfagan las necesidades nutricionales de la población en general, ya que de otra forma ocasionaría graves trastornos a la salud humana.

Dos soluciones importantes al problema de la escasez de alimentos son, en primer lugar el incremento en la producción de cereales y otros cultivos básicos y en segundo lugar, la producción de carne.

Con el fin de incrementar la producción de granos se deberá de realizar una programación de las áreas susceptibles para cada cultivo tomando en cuenta basicamente las necesidades regionales, estatales o nacionales, a fin de producir únicamente lo necesario. Aunque por otro lado debe dedicarse todo el esfuerzo técnico necesario para alcanzar las metas señaladas.

Los programas de producción de ganado para carne y leche se han descuidado en forma parcial trayendo como consecuencia un déficit en la producción de carne y leche. La producción y aprovechamiento de forrajes ha sido uno de los problemas más importantes ya que se considera que es una de las formas de

reducir los costos de producción en las épocas de estiaje en que los ganaderos se ven obligados a comprar alimentos concentrados para alimentar al ganado trayendo como consecuencia un incremento en los costos de producción.

~~Una de las tareas que debiera realizar el Gobierno Federal en forma intensiva, es enseñar a agricultores y ganaderos a aprovechar en forma integral los forrajes y esquilmos de residuos de cosechas mediante el ensilaje adecuado y oportuno; para que de esta forma se pueda tener en la época de escasez un forraje barato y de calidad aceptable.~~

Es necesario por lo antes expuesto que se tome en consideración un programa que tenga como objetivo fundamental la producción de forrajes a bajo costo, pues de nada servirá hacer grandes inversiones como la adquisición de buenos pies de cría, erradicación de plagas y enfermedades, etc., si nuestra falta principal está en la alimentación del ganado, base primordial de la ganadería en nuestro país.

En la región de la Ciénega de Chapala, Michoacán existen aproximadamente 50,000 cabezas de ganado bovino que se alimentan entre otras cosas con el producto de 500-00 hectáreas sembradas con diferentes especies de plantas forrajeras considerando por lo tanto que el volumen de forraje producido es insuficiente para alimentar en forma adecuada al ganado de la región.

Una de las especies forrajeras que más se adaptan a los suelos y clima de la región es el sorgo forrajero, por lo cual se consideró establecer un experimento con 10 variedades de sorgos forrajeros y 3 niveles de humedad aprovechable que como resultado nos diera la información necesaria para incrementar las áreas sembradas con forrajes. El sorgo forrajero es una gramínea que tolera los excesos y deficiencias de hu-

medad, que facilita las labores de su cultivo, que es fácil de ensilar y que además proporciona un ensilaje nutritivo y abundante, para utilizarse como alimento del ganado en el período de estiaje.

II ANTECEDENTES

La necesidad urgente de obtener una mayor producción de productos agropecuarios que reditúen económicamente, ha originado que se introduzcan y se experimente con nuevas variedades con el objeto de observar sus características productivas y su comportamiento dentro de la Región de la Ciénega de Chapala.

Actualmente se han realizado dentro del Distrito de Riego No. 24 experimentos con algunos cultivos de importancia en la mencionada región, tales como: maíz, trigo, cártamo, y frijol; en lo que respecta al cultivo del sorgo forrajero no se tiene ningún antecedente de que se haya establecido algún experimento con este cultivo, posiblemente se hayan establecido algunas parcelas en forma comercial con variedades, con el objeto de observar su comportamiento, de las cuales no se ha cuantificado ningún resultado.

El objeto principal de este estudio fué con el fin de encontrar una o varias variedades de sorgo forrajero que mejor se adapten a las condiciones climáticas de la región así como también encontrar a que por ciento de humedad aprovechable es conveniente aplicarle los riegos, considerando de igual forma la lámina en centímetros de cada riego y el intervalo de riego.

Con los resultados obtenidos, después de seleccionar la variedad o variedades que presenten un mejor comportamiento, se establecerán parcelas de demostración en donde se observará su comportamiento en parcelas de mayor superficie.

III REVISION DE LITERATURA

1.- CLASIFICACION BOTANICA

Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocotiledoneae
Orden:	Graminales
Familia:	Graminaceae
Grupo:	Gluniferae
Sub-familia:	Panicoideae
Tribu:	Andropógenas
Género:	Sorghum
Especie:	Vulgare

2.- DESCRIPCION DE LA PLANTA

Raíz.- Sus raíces son adventicias y fibrosas, por lo general llegan a penetrar de 1 a 1.5 m de profundidad y tienen una amplia distribución del sistema radicular, lo que lo hace resistente a la sequía.

Tallo.- El tallo es erecto y delgado, tiene una yema en cada nudo, en los lados opuestos la longitud de los entrenudos es la que determina la altura de la planta.

Hojas.- Las hojas son alternas, alargadas y con nervaduras paralelas, el tamaño es variable, su superficie es cerosa lo que hace que las hojas se desarrollen durante los períodos de sequía.

Flores.- Su inflorescencia es una panícula compacta en la cual se encuentran situados los órganos masculino y femeninos.

3.- ORIGEN DEL SORGO

Se cree que el sorgo (*Sorghum vulgare Pers.*), es originario de Africa. Su propagación a otras partes del mundo se atribuye a la mano del hombre. El sorgo había sido conocido en la India desde las épocas prehistóricas y se sabe que se producía en Asiria ya en el año 700 A.C.

En 1857 se introdujeron a EE.UU., de Africa llegándose a cultivar en forma extensiva en la parte sur de este país.

4.- VARIETADES

4.1.- Clasificación de las variedades. Las variedades de sorgo se clasifican en base a su modo de aprovechamiento:

- a).- Sorgo de grano. Comprenden éstas las variedades que se cultivan por su grano.
- b).- Sorgo forrajero. Estas variedades son las que se cultivan con doble objetivo, grano y forraje.
- c).- Sorgo para jarabe. Comprenden todos aquellos sorgos que producen azúcar.
- d).- Sorgo para pasto. Comprenden las variedades del pasto sudán, incluido en ésta el pasto Johnson.
- e).- Sorgo de escoba. Comprenden diversas variedades dotadas de panículas apropiadas para la fabricación de escobas. El sorgo de escoba nunca se produce para forraje. (5)

5.- ADAPTACION

El sorgo crece favorablemente en elevaciones menores de 1850 m.s.n.m., para un crecimiento óptimo y su temperatura -

varía entre los 26°C. El sorgo requiere temperaturas un poco más altas que el maíz, soporta grandes calores y tolera más sequía. El sorgo puede sembrarse con bastante éxito en todos los tipos de suelo.

6.- EPOCA DE CORTE

La mejor época de corte para el sorgo forrajero es la hecha en la fase final de la maduración lechosa del grano, ya que es cuando tiene mayor proporción de azúcar.

El ciclo aproximado para el primer corte es de 100 días y de 85 días para el segundo corte, pudiéndose hacer 3 cortes al año si se siembra temprano y si los cortes se hacen de la maduración. (1)

Riddle, citado por Aguirre (1), reporta que el sorgo - cortado cuando el grano se encuentra en estado lechoso-masoso, los rendimientos de proteína, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, fibra y cenizas de forraje de sorgo son mayores. El forraje de sorgo contiene más de 50% de principios digestibles con un promedio de 8% de proteínas, 2.5% de extracto etéreo y 45% de extracto libre de nitrógeno.

Calderón, citado por Aguirre (1), afirma que el mejor período para la recolección del forraje de sorgo es cuando el grano tiene consistencia entre maduro e inmaduro. El sorgo es una planta forrajera muy aceptada por el ganado, pero es peligroso consumirlo en estado tierno o cuando ha sufrido daños de sequía o helada, ya que resulta tóxico por la acumulación de ácido cianhídrico.

7.- ALMACENAMIENTO DEL FORRAJE

El almacenamiento de pasturas en silos evita los perjuicios que acarrea la escasez de pastos. Con esta práctica de

manejo se logran excelentes resultados. El forraje ensilado puede darse al ganado cuando la pastura es escasa en el potrero, de este modo, los animales contarán en toda época con un buen alimento y su producción de leche y carne no tendrán los períodos críticos que afrontan los ganaderos. Por otra parte se aprovecha en forma adecuada la pastura que suele abundar en la época húmeda.

7.1.- Ventajas del ensilaje:

- 1).- Se cuenta con pasturas succulentas y alimenticias durante los meses en que escasea el pasto verde.
- 2).- Se utilizan mejor los excedentes de pastura de la época de lluvias. Si estos pastos no se aprovechan a tiempo, se secan en la época de sequía y se hacen más duros y pierden nutrientes.
- 3).- Se utilizan al máximo los pastos altos de corte - que por su tallo grueso no se aprovechan del todo cuando se pastorean, ensilándolos picados se aprovechan mucho mejor, ya que el material tosco se reblandea dentro del silo.
- 4).- Es posible almacenar el forraje cuando está en su mayor grado de riqueza alimenticia la mayor parte de la cual se conserva en el ensilado.
- 5).- Cuando los becerros pastan en el potrero, corren el riesgo de infestarse de parásitos perjudiciales y de sufrir intoxicación cuando el sorgo está en su primera etapa de crecimiento, por el exceso de ácido prúsico contenido en el sorgo, alimentándolos con ensilado se elimina el riesgo, ya que en el proceso de fermentación se mueren todos los organismos dañinos que comunmente se encuentran en los pastos.
- 6.- La pastura bien ensilada no se pudre dentro del -

silo tapado, sino que puede permanecer allí por varios años a condición de que no se destape por ningún lado, hasta tanto se inicie su consumo. (11)

7.2.- Técnica del ensilaje:

Para tener éxito al trabajar con un silo se requiere que este tenga paredes impermeables al aire y lo más lisas posibles. Si las paredes tienen grietas, cuando se carga el silo estas se quedarán llenas de aire que provocará que se descomponga parte de la pastura. Es necesario además que el silo - tenga buen drenaje, un drenaje defectuoso se traducirá en - pérdidas de las capas inferiores del forraje debido al agua que se acumula entre ellas. (2)

7.2.1.- Llenado del silo.- El silo debe llenarse con material lo más finamente picado (de 1.5 a 2.5 cm es suficiente) con el fin de facilitar el compactado y lograr una buena fermentación.

El apisonado o compactado de la pastura debe hacerse por capas de medio metro de espesor. Se debe apisonar toda la superficie del silo, teniendo especial cuidado con el prensado de la pastura que queda en las orillas. En esta tarea es conveniente usar animales o un tractor. Nunca debe llenarse un silo totalmente y luego tratar de comprimir el forraje porque quedaría mucho aire dentro, que luego descompondría el ensilado.

Se debe llenar el silo lo más rápidamente posible, pues con dos días que se deje de trabajar, se puede descomponer la capa que queda expuesta al aire. En todo caso hay que de sechar esta antes de seguir llenando si presenta indicios de pudrición o enmohecimiento.

Una vez lleno el silo, debe sellarse con una gruesa ca pa de paja o rastrojo entero, luego se ponen láminas de car-

tón o de otro material y por último una capa de tierra de unos 30 cm de espesor. (2)

7.2.2.- Transformaciones dentro del silo.- El aire es el enemigo principal del ensilado, razón por la cual debe evitarse. La acción de los microorganismos además de la respiración de las células vegetales de la propia pastura transforman el aire que pudiera haberse quedado en otro gas. Al suceder esta transformación la temperatura del ensilado aumenta de acuerdo con la cantidad de aire que haya quedado dentro.

Una vez que se consumió dicho aire, la acción de los microorganismos hace que el forraje fermente y se haga ligeramente ácido hasta un punto tal que no permite la vida de otros microorganismos que enrancian y descomponen el forraje. A este proceso lo sigue un período de reposo en que baja la temperatura dentro del silo; dicho período es de un mes aproximadamente, que es cuando se puede abrir el silo para iniciar el consumo.

La riqueza alimenticia de los sorgos depende en gran parte de su edad, de allí que en pastos verdes sea difícil mantener una calidad uniforme para ensilar, en cambio, se procura cortar precisamente cuando los sorgos rinden suficiente forraje y se puede conseguir la mayor cantidad de nutrientes, los cuales se conservan en el ensilado. (2)

8.- VARIETADES RECOMENDADAS PARA SIEMBRAS COMERCIALES.

El Centro de Investigaciones Agrícolas de la Península de Yucatán (INIA) recomienda utilizar las variedades Beef Builder, Sugar Drip, SX-11, NK-320 y Trudán para siembras en los Estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. (8)

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío recomienda sembrar las siguientes variedades de sorgo forrajero

con el fin de utilizarse para ensilaje: Sugar Drip, Tracy, Beef Builder, FS-531, Azteca, FS-401 y NK-320; para sembrarse específicamente para la región del Bajío. (6)

Villarreal, (9) reporta que en un ensayo de rendimiento de 22 variedades de sorgo forrajero llevado a cabo en la Región Norte de Tamaulipas, las variedades que sobresalieron significativamente por su rendimiento y características agronómicas para el ensilaje fueron: Milkmaker, T.E. Silomaker, Beef Builder y NK-320. (9)

9.- EPOCA Y METODOS DE SIEMBRA

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (INIA) recomienda sembrar en el lapso comprendido entre el 15 de marzo y el 15 de abril, que es en el que se han obtenido los mejores rendimientos de las variedades tardías e intermedias (Sugar Drip, Tracy, Beef Builder y FS-531). Las variedades de ciclo precoz no se recomienda sembrarlas después de 30 de mayo (Azteca, FS-401, NK-320 y FS-15).

El INIA recomienda sembrar el sorgo forrajero, para un corte del 10. al 28 de febrero, para el Valle del Carrizo y para los Valles del Fuerte y Guamuchil, del 15 de enero al 28 de febrero; y para sorgos de más de dos cortes se recomienda sembrarlos del 15 de marzo al 15 de abril. (6)

10.- FERTILIZACION

El INIA recomienda aplicar la fórmula 60-40-00, o sea aplicar 300 kg de sulfato de amonio con 200 kg de superfosfato de calcio simple; o bien 180 kg de nitrato de amonio con 88 kg de superfosfato de calcio triple. En el Istmo de Tehuantepec. (10)

Para la Región del Bajío, el INIA recomienda aplicar la fórmula 120-40-00; de la cual se debe aplicar la mitad del -

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

nitrógeno y todo el fósforo en el momento de la siembra; y en la segunda escarda, aplicar la otra mitad del nitrógeno. Si se aprovecha más de un corte, se recomienda aplicar 100 kg de nitrógeno por cada corte que se realice. (6)

Para los valles del Carrizo, el Fuerte, Guasave y Guamúchil, en el estado de Sinaloa, el INIA, recomienda aplicar de 80 a 100 kg de nitrógeno por hectárea, la mitad en presiembra y el resto en el primer cultivo. Si se va a aprovechar más de un corte es necesario aplicar de 40 a 60 kg de nitrógeno después de cada corte.

Para la Región Norte de Tamaulipas, Villarreal (9), recomienda fertilizar el sorgo con la fórmula 100-40-00, en la siembra y para el segundo corte, con la fórmula 100-00-00.

11.- RIEGOS

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste (INIA) recomienda que para que el cultivo no sufra por sequía, principalmente durante el espigamiento regularmente se deben aplicar de 4 a 5 riegos, con intervalos de 15 días hasta el primer corte. (7)

Para los valles del Carrizo, el Fuerte, Guasave y Guamúchil, el Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa, recomienda que el número de riegos es variable de acuerdo a la precocidad de los sorgos; pero por lo general se requieren además del riego de germinación, de 3 a 5 para efectuar el primer corte. Para un segundo corte se necesitan de 3 a 4 riegos, con intervalos de 20 a 25 días. (7)

12.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste, reporta como plagas de importancia, el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), la mosca midge (*Contarinia sorghicola* Cog),

el pulgón del follaje (*Schizaphis graminum*) y el gusano soldado (*pseudaletia unipuncta*). (7)

La Dirección general de Sanidad Vegetal menciona como plagas que limitan la producción de los sorgos las siguientes plagas: Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), Gusano de alambre (*Agryotes* sp.), Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), (*Chicharritas* (*Chlorotitix emerginatus*, *Dalbulus maidis*, *Empoasca fabae*) Trips y pulgones (*Frankliniella williamsi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*), Araña roja (*Oligonychus* sp.), Trozadores (*Peridroma* sp., *Agrotis* sp., *Feltia* sp.), Chapulín (*Melanoplus* sp.) Frailecillo (*Macroductylus* sp.) Mosca midge (*Contarinia sorghicola*), Gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*). (15)

Las enfermedades que se presentan en el cultivo del sorgo, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas menciona la Mancha café de las hojas (*Colleotrichum* sp.), el ataque del hongo (*Helminthosporium* sp); para las cuales recomienda como preventivo, la rotación de cultivos y desinfección de la semilla con fungicidas como Arasán, Semesán o compuestos mercuriales. (14)

IV CARACTERISTICAS GENERALES DEL ESTADO DE MICHOACAN

1.- Localización: El Estado de Michoacán, cuya capital es Morelia, se encuentra en la parte centro-occidente de la República, está situado entre los paralelos 17° 56' y 20° 31' de latitud norte y los 100° 03' y 103° 46' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Sus límites son el Lago de Chapala y el Río Lerma, que lo limitan por el norte, hasta el Río Balsas y el Océano Pacífico, por el sur. Ocupa el extremo sur oeste de la Mesa Central y colinda con los Estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro, en sus límites septentrionales; - con el Estado de México, al oriente; con Guerrero, en su porción austral, y con Colima y Jalisco, al occidente.

2.- Extensión Territorial del Estado de Michoacán: Este Estado tiene una superficie de 59,864 Km², representando el - 3.1% de la superficie total del país. Está dividido 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 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 del ganado bovino y el primer lugar en ganado porcino. Sin embargo de acuerdo a la - calidad, le corresponde el vigésimo segundo, viéndose así que de el total del inventario, el 14% es ganado fino, especializado para la producción de leche o carne, el 14% es cruzado y el 39% criollo, utilizado principalmente para la producción - de carne

POBLACION GANADERA EN MILLARES DE CABEZAS

AÑO	TOTAL	FINO	CRUZADO	CRIOLLO
1960	1,585	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; el 38% era estabulado y el 62% era semi--estabulado.

Entre los principales problemas agropecuarios que aque--jan a las cuatro zonas del Estado son las 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 productores.

V GENERALIDADES DEL DISTRITO DE RIEGO No. 24

1.- SITUACION GEOGRAFICA (15)

El Distrito de Riego No. 24 Ciénega de Chapala Michoacán, está localizado en la Región Centro-Sur de la República Mexicana y está limitado al Norte por los Ríos Duero y Lerma, al NW por el Lago de Chapala, al E por la Sierra de Pajacuarán y al S y NW por las Sierras de San Francisco, de Abadiano y Puerto del Rayo.

Este Distrito de Riego se encuentra dividido en tres unidades de Riego, las cuales se encuentran localizadas en la siguiente manera:

- a).- Unidad de Riego No. 1.- Está ubicada en la parte sur del Distrito de Riego, limitada al norte por la unidad de riego No. 2 y al NW por el poblado de Sahuayo, Michoacán.
- b).- Unidad de Riego No. 2.- Que se encuentra localizada en la parte SE del Lago de Chapala, encontrándose ubicada en la parte central del Distrito de Riego; limitando al Norte por la unidad de Riego No. 3 al NW, por el Lago de Chapala, al E, por el poblado de V. Venustiano Carranza, Michoacán y al Sur por la unidad de Riego No. 1
- c).- Unidad de Riego No. 3.- Está limitada al N por los Ríos Duero y Lerma al Sur con la unidad de Riego No. 2, al E, con el poblado de Cumuatillo, Michoacán y al W con el Lago de Chapala.

La altitud media en toda la superficie que abarca el Distrito de Riego es de 1523.0 M sobre el nivel del mar, la altitud es de 20° 00' a 20° 15' y la longitud es de 102° 30' a 102° 30' a 102° 48'.

En el mapa de la República Mexicana que a continuación se anexa, se observa la ubicación del Distrito de Riego, de la misma manera se puede apreciar la localización del área de estudio, en la segunda unidad de riego y en la sección de riego No. 6.

2.- CLIMATOLOGIA (15)

2.1.- Clasificación del clima. Se efectuó la caracterización del clima, de acuerdo al segundo sistema de clasificación de C.W. Thornthwaite, resultando el mismo para todas las estaciones termopluviométricas aledañas a la zona de estudio.

El clima del área de estudio es C' S' B' 3 a' o sea semi-seco con moderada demasía de agua estival; templado cálido con bajo régimen de calor.

2.2.- Análisis e interpretación de los datos.

a).- Temperatura. La temperatura media mensual es de 19.2°C, presentándose las temperaturas medias mensuales más altas en los meses de abril y mayo y las temperaturas medias más bajas de diciembre a febrero.

b).- Precipitación. La precipitación anual es de 778 mm, presentándose en la época de lluvias que comprende de junio a octubre 683 mm, que representa el 87% de la precipitación anual.

c).- Evaporación. La evaporación media anual es de 2016.7 mm, siendo los meses de marzo a junio los que pre--

sentan las evaporaciones más altas con un valor de 904.3 mm, - valor que representa el 44% del valor anual total.

d).- Vientos. Los vientos dominantes provienen del W y su velocidad es de 8 km/hr, éstos se presentan todo el año con la misma intensidad.

3.- SUELOS (15)

El área que comprende el Distrito de Riego No. 24, está dividida en 5 series cuya textura, superficie y porcentaje del total de dicha área es como sigue:

No.	NOMBRE DE LA SERIE	TEXTURA	SUPERFICIE	%
1	SERIE JIQUILPAN	ARCILLOSO	2 250.0	4.6
2	SERIE SAHUAYO	ARCILLOSO	7 799.4	16.1
3	SERIE PANTANO	FRANCO-ARCILLOSA	14 936.3	30.8
4	SERIE CUMUATILLO	F.ARCILLO-ARENOSO	20 561.8	42.4
5	SERIE NEGRITOS	FRANCO	2 205.0	4.5
	CERROS		792.4	1.6
		T O T A L	48 544.9	100 %

La serie en donde se estableció el experimento fué la Cu-muatillo; la cual en un pozo de observación realizado en el área cercana a este lugar, el corte geológico que presenta es - como sigue:

0	-	3 mt	Tierra vegetal
3	-	75 mt	Arcilla gris
75	-	78 mt	Arcilla y arena
78	-	81 mt	Basalto alterado
81	-	118 mt	Basalto fracturado
118	-	120 mt	Basalto alterado
120	-	- -	Basalto fracturado

En este corte encontramos que debido a que la capa de arcilla va desde los 3 mt hasta 75 mt, la permeabilidad es bastante baja por lo que existen algunos problemas de salinidad. Debe considerarse por lo tanto que los suelos son de segunda clase según la clasificación ecológica de los suelos según su productividad (4); ya que presentan algunas restricciones que son desfavorables a la producción agrícola aunque con la aplicación de prácticas de carácter técnico, estas limitaciones pueden ser subsanadas.

4.- GEOMORFOLOGIA

La geomorfología general del Distrito de Riego es la de una cuenca exorreica, la cual tiene su desagüe hacia el Lago de Chapala. Esta cuenca está limitada por las sierras basálticas, las cuales presentan las geoformas típicas de estas manifestaciones, tales como lomas y derrames lávicos caracterizados por su relieve suave y poco escarpado. Estas formas volcánicas presentan en su mayoría abanicos aluviales y depósitos de pie de monte, así como cárcavas producidas por su erosión pluvial.

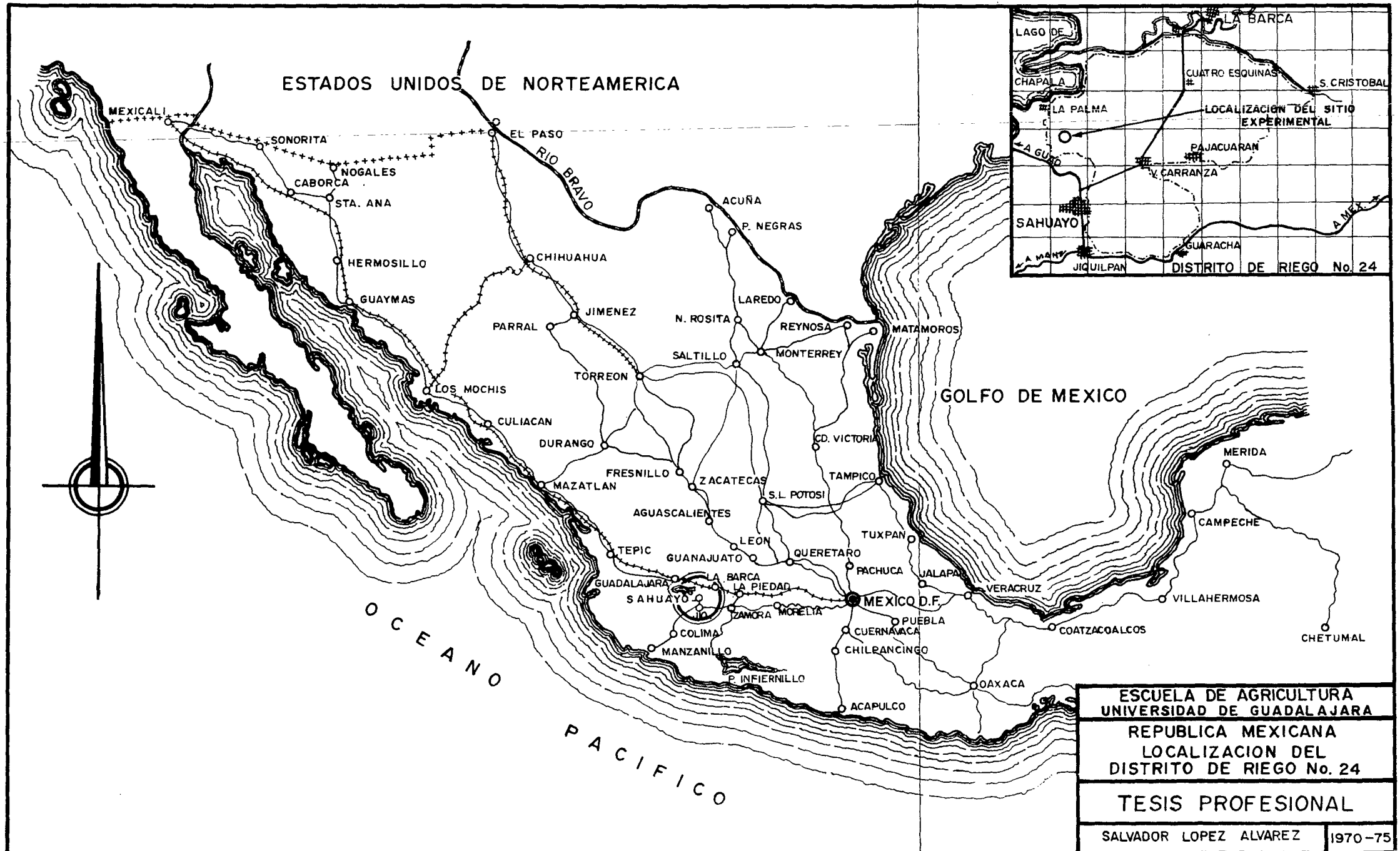
Esta cuenca se encuentra drenada por los Ríos Duero y Lerma, situados en el límite norte de la Ciénega y su parte plana es interrumpida únicamente al sur y al este por algunos aparatos volcánicos.

El fondo de la cuenca que es realmente la llamada Ciénega de Chapala, es un plano con suave pendiente general hacia el Lago.

La planicie fué originada por materiales aportados principalmente por el Río Lerma y las corrientes que bajan de las Sierras que rodean la planicie.



OTECA ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	
REPUBLICA MEXICANA LOCALIZACION DEL DISTRITO DE RIEGO No. 24	
TESIS PROFESIONAL	
SALVADOR LOPEZ ALVAREZ	1970-75

5.- TOPOGRAFIA

El Distrito de Riego No. 24 presenta una forma que se a semeja a una herradura, teniendo en el centro a la Sierra de Pajacuarán, presenta una topografía general de esta parte hacia el Lago de Chapala, con pendientes dominantes de menos del 0.05%. El relieve es plano con ligera inclinación hacia el NW.

6.- HIDROLOGIA

6.1.- Corrientes y depósitos superficiales.- Las corrientes superficiales que aportan aguas a la planicie donde se localiza el Distrito de Riego, corresponden a dos tipos; las primeras son aquellas que tienen un cauce definido y son los principales aportadores de agua, como es el caso de los Ríos Jiquilpan, Sahuayo y Jaripo

Las características principales de los Ríos mencionados son las siguientes:

Río Jiquilpan.- Este Río baja de la Sierra de Abadiano, tiene una cuenca de 102.2 Km^2 , la lluvia media anual dentro de su cuenca es de 850 mm y el volumen medio anual es de 104 millones de M^3 .

Río Sahuayo.- Este Río se forma en la Sierra Puerto del Rayo, tiene una cuenca de 78.5 Km^2 , la lluvia media anual dentro de su cuenca es de 850 mm y el volumen medio anual es de 8.0 millones de M^3 .

Río Jaripo.- Este Río baja por la Sierra de San Francisco, tiene una cuenca de 115.0 Km^2 , la lluvia media anual dentro de su cuenca es de 875 mm y la aportación media anual es de 11.8 millones de M^3 . Este Río es controlado mediante la presa del mismo nombre.

El otro tipo de corrientes que existe son aquellas que no tienen un cauce definido, se forman en la temporada de lluvias y bajan de las Sierras de Pajacuarán y Puerto del Rayo.

Por lo que respecta a depósitos superficiales solo existen aquellos que se forman temporalmente en los bajos de Pajacuarán y Guaracha y las cajas de agua, durante la temporada de lluvias.

Por lo que respecta a depósitos subterráneos no existen dentro del área de estudio a menos de 167 metros de profundidad.

7.- VEGETACION

La vegetación que predomina en el área de estudio es la siguiente:

7.1.- Vegetación hidrófila.- Que se encuentra localizada dentro de los canales y drenes formada por: tule (*Tipha latifolia*), ciperáceas (*Cyperus* sp.), lirio acuático (*Eichornia crassipes*), zacates de agua (*Polygonum palustris* y *P. acre*).

7.2.- Vegetación espontánea.- Tales como grama (*Hilaria cenchroides*), tacote o acahual (*Thithenia tuvasformis*), chicalote (*Argemone grandiflora*), quelite (*Chenopodium* sp.).

7.3.- Vegetación introducida.- Como mezquite (*Prosopis juliflora*) Huizache (*Acacia farnesiana*), Huamuchil (*Pithecolobium dulce*), sauce (*Salix* sp.) Eucalipto u ocal (*Eucalyptus* sp.), pinabete (*Casuarina* sp.).

8.- DRENAJE AGRICOLA

8.1.- Manto freático.- El manto freático se presenta -

en toda el área de estudio durante la temporada de lluvias a diferentes profundidades, generalmente dentro de los primeros 200 cm de profundidad, aumentando en el período de estiaje, por lo que la mayoría de los cultivos que se establecen en el Distrito de Riego, presentan problemas por el manto freático elevado, en las áreas donde se presenta a menos de 150 cm, abarcando estas una superficie aproximada de 30,500 has.

8.2.- Consideraciones generales del sistema del drenaje
El Distrito de Riego No. 24, presenta situaciones críticas de excesos de humedad, año con año durante la temporada de lluvias, en que se inunda aproximadamente el 50% de la superficie del Distrito. Otro tipo de inundaciones fuera del período de lluvias son los sobre riegos provocados por el descuido de los regadores.

Estas deficiencias en el drenaje y la elevación del manto freático, así también como la utilización de agua de los drenes con fines de riego, han traído como consecuencia el ensalitramiento de grandes superficies dentro del Distrito de Riego.

VI MATERIALES Y METODOS

1.- LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El experimento estuvo localizado en la parcela del ejidatario Felipe Higareda, cuyas coordenadas son:

Longitud W. de G.	102° 45' 13"
Latitud Norte	20° 21' 00"
Altitud	1 527 M.S.N.M.

La parcela está dentro del potrero El Palmito, Ejido de Cotijarán, unidad de riego No. 2, sección de riego No. 6. El sistema de riego es por gravedad, se regó el experimento por el canal "Cerro de los Puercos", el agua para el riego de esta parcela fué bombeada del Lago de Chapala (Anexo No. 1).

Quedando establecido el experimento en la serie de suelos "Cumuatillo".

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SUELO

El suelo es de origen lacustre, la construcción de los diques de protección en el Lago de Chapala, en el año de 1910 dió origen a la desecación del mismo en la parte sur y sureste del Lago en una superficie aproximada de 50,000 has, de tierra laborable.

El análisis físico-químico del suelo donde se estableció el experimento se reportan en los (Anexos Nos. 3 y 4).

La textura se determinó por el método de Bouyoucos

La conductividad eléctrica, en el aparato Solu-Bridge.

El sodio soluble se determinó con el flamómetro.

El por ciento de sodio intercambiable fué calculado con $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ y Na^+ , según el manual 60 del Departamento de Agricultura de E.U.A.

El sodio y el potasio, con el flamómetro

El calcio y el magnesio por titulación con versenato.

La fertilidad del suelo fué determinada por el "Método Rápido de Morgan"

El pH, con el "Potenciómetro de Beckman

La materia orgánica se determinó por el "Método de Walkley y Black.

La densidad aparente se determinó por el "Método del Plástico y la Probeta" cuyo valor encontrado fué de 1.25.

3.- DETERMINACION DE LAS CONSTANTES DE HUMEDAD DEL SUELO.

La capacidad de campo se determinó en el laboratorio con la olla de presión, sometiéndose una muestra de suelo saturado a una presión de succión de 0.3 atmósferas durante 24 horas, obteniéndose un valor de 60.80% a la profundidad de 0-30 cm, de 60.10% en la profundidad de 30-60 cm, 91.50% en la profundidad de 60-90 cm y de 93.60% en la profundidad de 90-120 cm.

Para llevar el control de la humedad y aplicar los riegos en el sorgo forrajero, se tomó el valor de capacidad de campo de 0-30 cm, de profundidad porque se considera que es donde se desarrolla del 90 al 100% del sistema radicular.

El por ciento de marchitamiento permanente, se estimó como la mitad del valor de la capacidad de campo que fué de 30, 40 en la profundidad de 0-30 cm.

4.- CARACTERISTICAS DEL AGUA UTILIZADA PARA EL RIEGO DEL EXPERIMENTO.

El agua para regar los sorgos forrajeros fué derivada - del canal "Cerro de los Puercos", sus características principales se encuentran anotadas en el (Anexo No. 5).

Las determinaciones realizadas en el agua de riego, así como la metodología utilizada fué la siguiente:

- 4.1.- El pH con el potenciómetro de Beckman.
- 4.2.- La conductividad eléctrica en el aparato de Solu-Bridge.
- 4.3.- El calcio y el magnesio por titulación con verseinato.
- 4.4.- El sodio y el potasio con el flamómetro.
- 4.5.- Los carbonatos con el indicador fenolftaleína y - titulación con ácido sulfúrico.
- 4.6.- Los bicarbonatos con dicromato de potasio y ácido sulfúrico.
- 4.7.- Los cloruros con cromato de potasio y nitrato de plata.
- 4.8.- Los sulfatos con el indicador THQ (Tetra-Hidroxi-quinona).
- 4.9.- El carbonato de sodio residual por diferencia entre la suma de carbonato + bicarbonato y calcio + magnesio.
- 4.10- El porcentaje de sodio posible, por la relación de sodio entre la salinidad efectiva en %
- 4.11- La relación de adsorción de sodio (RAS), mediante la relación existente entre el sodio y la raíz -

cuadrada de la suma de calcio + magnesio.

- 4.12.- La salinidad efectiva, se determinó restando a la suma de cationes la suma de carbonatos de calcio y de magnesio.

La clasificación del agua de riego por conductividad eléctrica y la relación de adsorción de sodio es la siguiente:

a).- Por conductividad eléctrica

C₂.- Agua de salinidad media. Puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad se pueden sembrar plantas moderadamente tolerantes a las sales.

b).- Por relación de adsorción de sodio (R.A.S.)

S₁.- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiables, no obstante los cultivos sensibles como algunos frutales como el aguacate pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

5.- DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

El diseño de tratamientos empleados fué un factorial y el diseño experimental fué en parcelas divididas con cuatro repeticiones.

Los factores de estudio o de variación fueron:

Tratamientos de humedad:

- A.- Riego al 15% de humedad aprovechable
- B.- Riego al 30% de humedad aprovechable

C.- Riego al 45% de humedad aprovechable

Tratamientos de variedades:

P.- Sugar Drip

Q.- Azteca

R.- FS-401

S.- Sweet Sioux

T.- S-99

U.- King-61

V.- SX-11

X.- Trudan

Y.- Mavere

Z.- Nyundo

Las parcelas grandes fueron para tratamientos de humedad teniendo éstas una superficie de 20 surcos de 0.9 m X 10 m = 180 m².

6.- TRABAJO DE CAMPO

6.1.- Preparación del terreno.- Se inició la preparación del terreno el día 2 de febrero de 1976, con el barbecho utilizando arado de discos reversible, a los 15 días se le dió una cruz de barbecho utilizando el mismo arado a los 8 días siguientes se le dió un paso de rastra, utilizando una rastra de discos, posteriormente se emparejó el terreno utilizando un Land-Plane, el día 22 de marzo se realizó el surcado a 90 cm, con una orientación de norte a sur.

6.2.- Trazo del experimento.- Se llevó a cabo el 31 de marzo, los materiales utilizados para el trazo fueron: cinta métrica, hilos de ixtle, estacas, la forma del trazo fué de acuerdo al croquis (Anexo No. 6).

Las parcelas grandes se dividieron en 10 parcelas chicas para las variedades.

Se dejaron calles entre tratamientos de humedad de 4,5 m con el fin de evitar la influencia de la humedad del tratamiento vecino. Entre las repeticiones se dejó una separación de 5 m. Se colocaron retenes de concreto en cada tratamiento de humedad para un mejor control del agua y mantener una carga hidráulica constante. Las regaderas se trazaron con un arado de vertedera y se acondicionaron con ayuda de palas y azadones.

6.3.- Fertilización.- Se le aplicó la fórmula general 140-60-00, el día 8 de abril de 1976 en el lomo del surco, utilizando como fuente de nitrógeno sulfato de amonio (20.5% de N) y como fuente de fósforo superfosfato de calcio triple (46% de $P_2 O_5$), aplicandose todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en el momento de la siembra y el resto del nitrógeno en la escarda.

6.4.- Siembra.- El día 15 de marzo de 1976 se hizo una prueba de germinación con las 10 variedades de sorgo forrajero, encontrándose como promedio general de 90%, por lo que fué considerado como aceptable.

El día 8 de abril de 1976 se realizó la siembra manual a chorrillo a un lado del fertilizante y en el lomo del surco tapándose con azadones. La densidad de siembra utilizada fué de 20 kg/ha.

6.5.- Riegos.- Se utilizó un medidor volumétrico totalizador para medir el agua aplicada a cada uno de los tratamientos de humedad.

6.5.1.- Riego de siembra.- Este riego se aplicó el día 9 de abril, utilizando sifones de plástico de 1.5 pulgadas de diámetro colocando un sifón en cada surco con el objeto de -

efectuar el riego por minación o trasporo, aplicando en este riego una lámina de 26.3 cm, este riego fué general para los tres tratamientos.

6.6.- Cálculos para aplicar los riegos a los tratamien-
tos de 15, 30 y 45% de H.A. a la profundidad de -
0-30 cm.

6.6.1.- Riego al 15% de humedad aprovechable

Valores de las constantes de humedad

C.C. = 60.8

P.M.P. = 30.4

100% de H.A. = C.C.-P.M.P. = 60.8 - 30.4 = 30.4%

El 15% de H.A. de 30.4 = 4.56

Se regó cuando la humedad del terreno en el tratamiento -
(15% H.A.) bajó al $30.4 + 4.56 = \underline{34.96\%}$

6.6.2.- Riego al 30% de humedad aprovechable

Se regó cuando la humedad del terreno en el tratamiento -
(30% H.A.) Bajó al $30.4 + 9.12 = \underline{39.52\%}$

6.6.3.- Riego al 45% de humedad aprovechable

Se regó cuando la humedad del terreno en el tratamiento
(45% H.A.) bajó al $30.4 + 13.68 = \underline{44.48\%}$

6.6.4.- Control de humedad para aplicar los riegos de au-
xilio

Desde la aplicación del primer riego, se llevó un control de humedad de cada uno de los tratamientos de humedad (15,30 y 45% H.A.) a la profundidad de 0-30 cm que sirvió de base para aplicar los riegos. El muestreo de tierra para determinar el porcentaje de humedad, se realizó en dos repeticiones, depositándose en botecitos de aluminio. La determinación del porcentaje de humedad fué realizada por el método gravimétrico utilizando una estufa eléctrica.

Se llevaron registros con gráficas donde se marcó el momento de riego para cada tratamiento de humedad (15, 30 y 45% H.A.).

La base de considerar la profundidad de 0-30 cm para llevar el control de humedad y aplicar los riegos es porque a esa profundidad se desarrollan del 90 al 100% del sistema radicular.

Todos los riegos de auxilio fueron aplicados utilizando, sifones de 1.5 pulgadas de diámetro, utilizando un gasto de 50 lt/seg. Para regar cuatro parcelas grandes (Tratamientos de humedad) del mismo tratamiento de humedad.

En los Anexos No. 7, 8 y 9, se reportan los valores del por ciento de humedad de los tres tratamientos.

En los Anexos No. 10, 11 y 12, se muestran las gráficas del control de humedad de los tres tratamientos de humedad.

En el Anexo No. 13, se reportan las láminas de riego - aplicadas para los tres tratamientos de humedad.

6.7.- Labores de cultivo.- El día 26 de abril se aplicó herbicida "Esteron 47" (2,4-D en forma de éster) en una dosis de un lt/ha, disuelto en 400 lt de agua con aspersora manual.

Se hizo una escarda con azadón y se aplicó el resto del fertilizante nitrogenado, se mantuvieron limpias las calles e eliminando las malas hierbas con azadón.

6.8.- Desarrollo vegetativo de las plantas.- El crecimiento foliar de las diez variedades de sorgo forrajero con los tres tratamientos de humedad se reportan en los Anexos Nos. 14, 15 y 16.

6.9.- Combate de plagas.- Para el combate de las plagas

de suelo: gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) y gusano de alambre (*Agryotes* sp.), se aplicó Aldrín 2.5% mezclado con el fertilizante en la siembra empleando una dosis de 25 kg/ha.

El 14 de mayo de 1976 se hizo una aplicación de Sevín - 80% para combatir el gusano cogollero (*Spodoptera Frugiperda*) y el trips (*Trips* sp.) utilizando una dosis de 1.5 kg/ha, en 200 lt de agua.

El día 2 de junio, se aplicó Folimat-1000 para el combate del pulgón (*Mysus persicae*) en una dosis de 0.75 lt/ha en 300 lts de agua, realizándose una segunda aplicación a los 20 días, lográndose controlar en forma eficaz.

6.10.- Registro de datos en la estación termopluviométrica.- Se tomaron los datos de la temperatura máxima y mínima para obtener un promedio diario, además se obtuvieron datos, de evaporación y precipitación diaria, reportándose dichos datos en los Anexos Nos. 23, 24, 25 y 26.

6.11.- Cortes.- Después de la floración se hicieron observaciones para detectar el estado del grano masoso, característica que indica el momento del corte.

Tomando en cuenta estas observaciones se clasificaron las variedades en precoces, intermedias y tardías. Las fechas de floración y corte se encuentran reportadas en el Anexo No. 17.

El corte se llevó a cabo en forma manual, utilizando cangas cortándose 50 cm a cada extremo para eliminar el efecto de orilla quedando 9 m de longitud; por lo que el área de la parcela útil fué de 9 m X 1.80 m = 16.20 m².

Se pesó el forraje en verde, encontrándose la producción de cada una de las parcelas en el Anexo No. 18, procediendo con éstos datos al análisis estadístico.

6.12.- Análisis Bromatológico de las 10 variedades de -
sorgos forrajeros.- Se tomaron 10 plantas al azar por variedad, tomadas del tratamiento de humedad de 30% de H.A. para ser analizadas bromatológicamente, los resultados obtenidos; se reportan en el Anexo No. 19.

VII INTERPRETACION DE RESULTADOS

En el Anexo No. 18, se encuentran los rendimientos obtenidos en verde de cada una de las parcelas en kg.

En el cuadro No. 1 se encuentra el análisis de variación del experimento.

1.- Resultados obtenidos de acuerdo a la prueba de F

1.1. Entre bloques se encontró diferencia altamente significativa al 1% y 5% de probabilidades.

1.2. Entre tratamientos de humedad no se encontró diferencia significativa.

1.3. Entre tratamientos de variedades se encontró diferencia altamente significativa al 1% y 5% de probabilidades.

1.4. En la interacción entre tratamientos de humedad y variedades, no se encontró diferencia significativa.

2.- Cálculo del coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{100 \sqrt{CME}}{X}$$

$$C.V. = \frac{100 \sqrt{127.406}}{53.924} = 20.932\%$$

3.- Cálculo de las diferencias mínimas significativas.(D.M.S.)

$$D.M.S. = t \ 0.05 \sqrt{\frac{35}{n} \frac{2C.M.E.}{n}}$$

$$D.M.S. \text{ al } 5\% = 1.960 \sqrt{\frac{2(127.406)}{12}} = 9.031 \text{ ton/ha}$$

$$D.M.S. \text{ al } 1\% = 2.576 \sqrt{\frac{2(127.406)}{12}} = 11.870 \text{ ton/ha}$$

3.1. Valores de la producción para bloques

- I. Primer bloque: 1288.259 ton.
- II. Segundo bloque: 1716.652 ton.
- III. Tercer bloque: 1703.603 ton.
- IV. Cuarto bloque: 1765.419 ton.

Comparación entre producciones.

- IV - II = 48.767 ton. significativa
- IV - III = 61.916 ton. significativa
- IV - I = 477.160 ton. significativa
- II - III = 13.049 ton. significativa
- II - I = 428.393 ton. significativa
- III - I = 415.344 ton. significativa

3.2. Valores de la producción para variedades

U - King-61	65.534 ton.
Y - Mavere	65.483 ton.
V - SX-11	59.670 ton.
T - S-99	59.419 ton.
Z - Nyundo	59.207 ton.
R - FS-401	58.024 ton.
S - Sweet Sioux	55.143 ton.
Q - Azteca	45.627 ton.
P - Sugar Drip	37.046 ton.
X - Trudan	34.104 ton.

VIII DISCUSION DE RESULTADOS

Como se menciona en el capítulo anterior, respecto a bloques se encontró diferencia significativa, lo cual indica que existe una marcada heterogeneidad en el terreno. En lo que respecta al bloque No. 1 se observó un amarillamiento en las plantas por lo que el rendimiento fué significativamente mas bajo, obteniéndose el rendimiento más alto en el bloque No. 4, como se puede observar en el Anexo No. 18; encontrándose una diferencia ligeramente significativa en los bloques Nos. 2 y 3 lo cual indica que el suelo en general resultó ser heterogeneo.

Respecto a humedades no se encontró diferencia significativa, sobresalió numericamente el tratamiento de 30% de humedad aprovechable, pero insignificante para los cálculos estadísticos, por lo que será necesario en trabajos futuros utilizar porcentajes de humedad de mayor intervalo en los riegos del cultivo del sorgo forrajero.

De acuerdo a los resultados obtenidos para variedades se encontró que las variedades U, Y, V, T, Z y R son estadísticamente iguales o sea que entre éstas variedades no existió diferencia significativa. Por lo que de acuerdo a este estudio para recomendaciones técnicas inmediatas se pueden utilizar cualquiera de éstas indistintamente de acuerdo al criterio del técnico.

En lo que respecta a la aplicación de los riegos se pudo comprobar que mediante la adecuada aplicación del agua se desarrollan más rápidamente las plantas del sorgo forrajero incrementando favorablemente la producción de forraje verde.

Es necesario establecer nuevos experimentos utilizando como fuente de variación fórmulas de fertilización y variedades,

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

con el objeto de establecer una fórmula adecuada de fertilización para éste cultivo dentro de la Región de la Ciénega de Chapala, Michoacán

Es de gran importancia señalar que en la Ciénega de Chapala, Michoacán, de acuerdo con los resultados obtenidos y por los altos rendimientos de forraje obtenidos de varias variedades y considerando que existe una extensa superficie con las mismas características físico-químicas del suelo donde se estableció este experimento; este cultivo, de sorgos forrajeros representa un potencial económico para los agricultores y ganaderos de la Región.

Es importante mencionar que para lograr elevar la producción de este cultivo posiblemente más que los resultados obtenidos en este experimento de acuerdo a la calidad del suelo; deberá hacerse un uso eficiente de todos los factores de la producción, tanto de preparación del suelo como manejo del agua, de fertilización y control de plagas.

IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Conclusiones

Del experimento de Sorgos Forrajeros realizado en el Distrito de Riego No. 24, Ciénega de Chapala, Michoacán en el que se probaron 10 variedades y 3 niveles de humedad se concluyó lo siguiente:

- 1.1. Respecto a Riegos.- No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de humedad que fueron: 15, 30 y 45% de humedad aprovechable, sin embargo se concluye que debe regarse cuando se encuentre con un 30% de humedad aprovechable debido a observaciones visuales ya que a éste % de humedad el suelo no presenta ni agrietamientos ni exceso de humedad.

El número de riegos que deben aplicarse son 3, siendo el intervalo de riegos de 0-32 y 28, días (Anexo No. 13).

Los rendimientos más bajos se obtuvieron regando al 15% de humedad aprovechable siguiéndole los que se obtuvieron regando al 45% de humedad aprovechable, aunque como se mencionó anteriormente no son significativos estadísticamente.

- 1.2. Respecto a Variedades.- No se encontró diferencia significativa en las variedades: King-61, Mavere, SX-11, S-99, Nyundo y FS-401, por tal motivo se pueden utilizar cualquiera de estas variedades, ya que los resultados obtenidos en éstas son semejantes estadísticamente a la de mayor producción. Cabe hacer notar que las variedades Nyundo y Mavere se consideran de ciclo tardío de 158 días al corte; y las va-

riedades King-61, SX-11, S-99 y FS-401 son de ciclo intermedio de 138 días al corte.

En las Variedades Sweet Sioux, Azteca, Sugar Drip y Trudan, se encontró diferencia significativa con respecto a las demás variedades; obteniéndose en éstas los más bajos rendimientos.

2.- Recomendaciones

De los resultados obtenidos en éste experimento se hacen las siguientes recomendaciones para llevarlas a cabo en parcelas de prueba o áreas de asistencia técnica.

2.1. El cultivo del Sorgo Forrajero en el Distrito de Riego, dentro de la serie de suelos "Cumuatillo" se deben aplicar como mínimo 2 riegos; el primero con una lámina de 18.8 cm.

2.2. Para obtener buenos resultados se debe fertilizar adecuadamente, en este caso se utilizó la fórmula 140-60-00. Aplicando en el momento de la siembra la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo, la segunda mitad del Nitrógeno debe aplicarse antes de aplicar el primer riego de auxilio.

Es necesario establecer nuevos experimentos con el objeto de observar el comportamiento del sorgo forrajero, utilizando diferentes fórmulas de fertilización, ya que cabe señalar que la fórmula utilizada fué la recomendada para el Area de influencia del Bajío (CIAB).

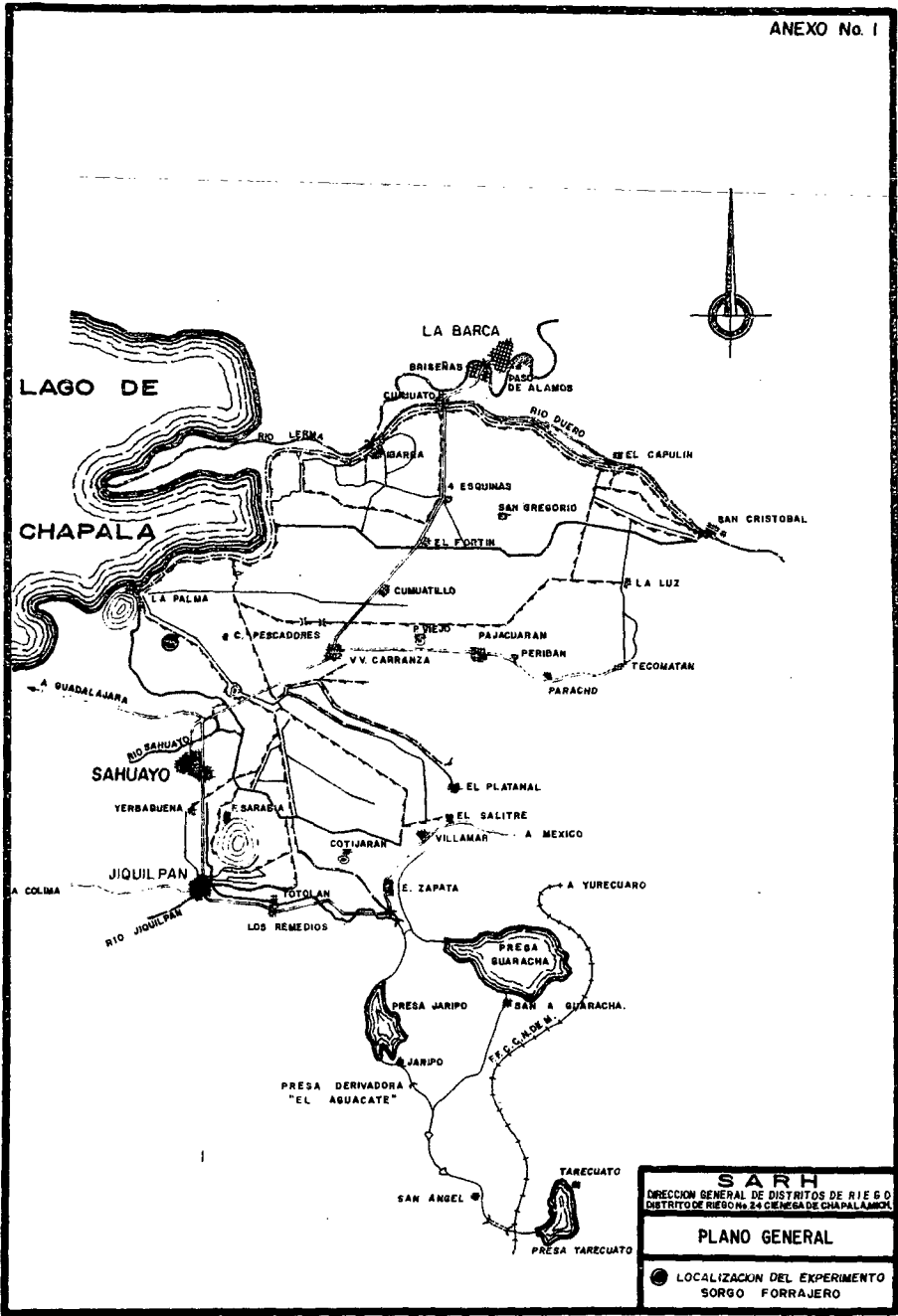
2.3. Si la siembra se hace en seco, debe hacerse en el lomo del surco, con una separación entre surcos de 92 cm, utilizando una densidad de siembra de 20kg/ha.

2.4. Para obtener cortes más tempranos siembre las variedades del ciclo intermedio: King-61, SX-11, S-99 o FS-401;

o si se prefieren sorgos de ciclo tardío, siembren
se las variedades Nyundo o Mavere.

- 2.5. Si el sorgo forrajero se va a utilizar para ensila
je, córtese cuando el grano se encuentre en estado
lechoso-masoso.

X A P E N D I C E



SARH
DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS DE RIEGO
DISTRITO DE RIEGO No. 24 Ciénega de Chapala-Mex.

PLANO GENERAL

● LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO
SORGO FORRAJERO

ESTADISTICA DE LA PRODUCCION GANADERA EN EL DISTRITO, DURANTE EL CICLO 1973 - 1974

G A N A D O L E C H E R O					
CONCEPTO	NUMERO DE CABEZAS	PRODUCCION ANUAL DE LECHE POR CABEZA LITROS	PRODUCCION ANUAL TOTAL LITROS	PRECIO POR LITRO \$	VALOR DE LA PRODUCCION \$
<u>Bovinos</u>					
Vacas en producción	35,728	1,740	62'166,720	3.50	130'550,112
Leche para consumo directo			37'300,032	2.80	69'626,726
Leche para industrializar			24'866,699		
<u>Caprinos</u>					
Cabras en producción	14,625	571	8'350,875		
Leche para consumo directo				2.70	22'547,362
Leche para industrializar			8'350,875		

GANADO PARA CARNE						
CONCEPTO	NUMERO DE CABEZAS	PESO MEDIO AL EMPEZAR LA ENGORDA KGS.	PESO MEDIO AL TERMINAR LA ENGORDA KGS.	AUMENTO MEDIO DE PESO POR CABEZAS KGS.	PRECIO MEDIO POR KGS. DE PESO \$	VALOR TOTAL DEL AUMENTO DE PESOS OBTENIDOS \$
<u>Bovinos</u>	31,802	200	500	300	17.00	79'505,000
<u>Porcinos</u>	29,000	20	120	100	20.00	42'500,000

ANALISIS DE LA TIERRA DONDE SE ESTABLECIO EL EXPERIMENTO CON SORGOS FORRAJEROS.

ANALISIS FISICO

No. DE MUESTRA	1	2	3	4
PROFUNDIDAD EN CMS.	0-30	30-60	60-90	90-120
% ARENA	22.76	22.76	26.76	26.76
% LIMO	73.28	73.28	0.00	69.28
% ARCILLA	3.96	3.96	73.24	3.96
TEXTURA	F-L	F-L	R	F-L
% H.C.C.	60.8	60.1	91.5	93.6
% H.P.M.P.	30.4	30.0	45.7	46.8
% H. SATURACION	83.0	81.0	143.8	114.2
% M.O.	7.90	7.90	7.77	7.64
Da	1.25			

FERTILIDAD

	0-30	30-60	60-90	90-120
N. NITRICO (Kg./Ha.)	A (50)	A (50)	M (12)	A (50)
N. AMONICAL (Kg./Ha.)	M (70)	B (24)	B (24)	M (70)
FOSFORD (Kg./Ha.)	M (83)	M (83)	B (19.5)	B (19.5)
POTASIO (Kg./Ha.)	A (615)	A (615)	A (615)	A (615)
MANGANESO (Kg./Ha.)	A (107)	M (42)	M (42)	B (8.5)
CALCIO (Kg./Ha.)	B (700)	B (700)	B (700)	B (700)
MAGNESIO (Kg./Ha.)	B (14)	B (14)	B (14)	B (14)

A - ALTO
M - MEDIO
B - BAJO

ANEXO No. 4

ANALISIS DE LA TIERRA DONDE SE ESTABLECIO EL EXPERIMENTO CON SORGOS FORRAJEROS

No. DE MUESTRA	1	2	3	4
PROFUNDIDAD-EN CMS.	0-30	30-60	60-90	90-120
CE x 10 ³ (mmhos/cm.)	0.60	0.65	1.00	1.10
Ca ⁺⁺ (Meq./lt)	1.8	1.2	1.8	1.4
Mg ⁺⁺ (Meq./lt)	1.4	1.8	2.0	2.0
Na ⁻ (Meq./lt.)	2.83	3.52	6.24	7.65
K ⁺ (Meq./lt.)	0.31	0.15	0.15	0.31
CATIONES (Meq./lt.)	6.34	6.67	10.19	11.36
CO ₃ ⁼ (Meq/lt.)	0.0	0.0	0.0	0.0
HCO ₃ ⁻ (Meq/lt.)	2.5	2.7	3.7	5.1
Cl ⁻ (p.p.m.)	2.5	3.5	2.5	4.0
SO ₄ ⁼ (Meq/lt.)	1.5	1.5	1.0	1.5
ANIONES (Meq/lt.)	6.50	7.7	7.2	10.6
C.S.R. (Meq/lt.)	0.00	0.00	0.00	0.00
P.S.I.	2.21	2.85	4.98	6.83
CLASIFICACION	NO SAL NO SODICO	NO SAL NO SODICO	NO SAL NO SODICO	NO SAL NO SODICO

CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO EMPLEADA EN EL
EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

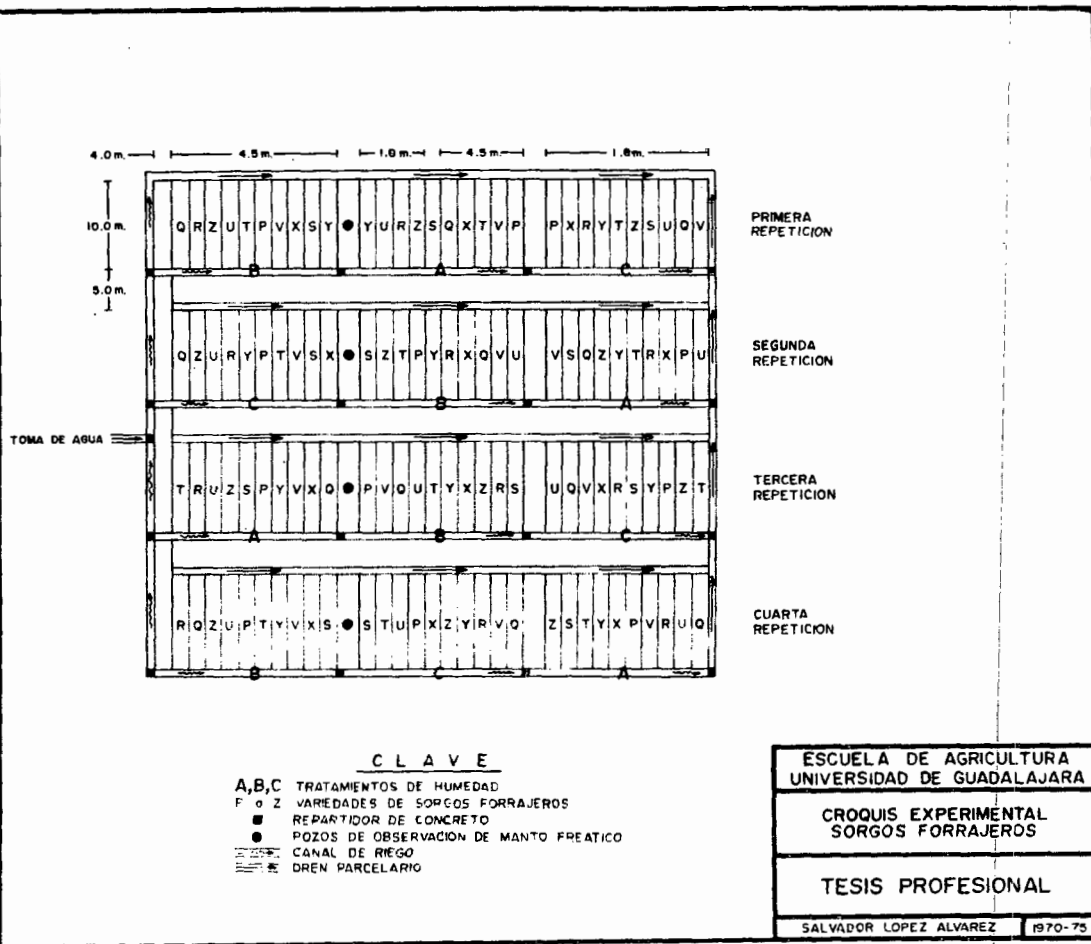
C O N C E P T O	V A L O R
pH	8.2
CE x 10 ⁶ (Mmhos/cm.)	5.90
Ca ⁺⁺ (Meq/lit.)	2.2
Mg ⁺⁺ (Meq/lit.)	2.5
Na ⁺ (Meq/lit.)	1.05
K (Meq/lit.)	0.15
CATIONES (Meq/lit.)	5.90
CO ⁼ (Meq/lit.)	0.0
HCO ₃ (Meq/lit.)	3.7
Cl (p.p.m.)	63.8
SO ₄ ⁼ (Meq/lit.)	1.0
ANIONES (Meq/lit.)	6.50
R.A.S.	0.78
P.S.P.	87.5
SALINIDAD EFECTIVA	1.20
CLASIFICACION POR:	
<u>CE</u> <u>RAS</u> <u>CSR</u> <u>cl</u> <u>PSP</u> <u>SE</u>	
C2 S1 B B C B	

C2 - SALINIDAD MODERADA

S1 - BAJO CONTENIDO DE SODIO

B - BUENA

C - CONDICIONADA



4.0m. | 4.5m. | 1.0m. | 4.5m. | 1.0m.

10.0m.
5.0m.

TOMA DE AGUA

PRIMERA REPETICION

SEGUNDA REPETICION

TERCERA REPETICION

CUARTA REPETICION

CLAVE

- A, B, C TRATAMIENTOS DE HUMEDAD
- F, O, Z VARIEDADES DE SORGOS FORRAJEROS
- REPARTIDOR DE CONCRETO
- POZOS DE OBSERVACION DE MANTO FREATICO
- CANAL DE REGO
- DREN PARCELARIO

ESCUELA DE AGRICULTURA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CROQUIS EXPERIMENTAL
SORGOS FORRAJEROS

TESIS PROFESIONAL

SALVADOR LOPEZ ALVAREZ 1970-75

CONTROL DE HUMEDAD EN EL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS
TRATAMIENTO "A" RIEGO AL 15% HUMEDAD APROVECHABLE

F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.				F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.			
	0-30	30-60	60-90	90-120		0-30	30-60	60-90	90-120
7-IV -76	12.0	52.0	52.3	58.0	23-VII -76	54.6	56.4	62.1	54.0
9-IV -76	RIEGO DE SIEMBRA				27-VII -76	59.3	53.4	67.9	43.3
13-IV -76	61.6	71.3	64.3	50.6	30-VII -76	51.7	67.8	57.2	49.3
16-IV -76	59.3	69.7	63.7	49.0	3-VIII-76	48.5	66.1	56.3	47.5
20-IV -76	57.5	68.8	62.3	47.8	6-VIII-76	46.4	64.6	55.5	44.0
23-IV -76	56.0	64.6	68.2	46.8	10-VIII-76	54.3	70.8	64.7	49.2
27-IV -76	46.6	74.5	66.6	45.6	13-VIII-76	47.2	66.3	55.2	44.2
30-IV -76	44.3	62.0	65.3	42.8	17-VIII-76	49.0	67.1	51.3	45.6
6-V -76	43.0	72.1	66.3	44.7	20-VIII-76	50.2	68.5	48.2	47.6
11-V -76	42.0	67.0	64.8	43.3	24-VIII-76	52.5	64.8	65.5	53.2
14-V -76	41.1	68.4	60.2	40.2	27-VIII-76	56.7	67.2	60.4	23.0
18-V -76	36.4	69.6	58.3	36.3	31-VIII-76	61.0	71.5	55.3	53.6
25-V -76	PRIMER RIEGO DE AUX.				3-IX -76	59.3	68.9	53.9	45.9
28-V -76	61.9	70.4	60.9	58.4	7-IX -76	65.3	69.8	59.9	54.9
1-VI -76	50.4	72.9	56.3	50.8	10-IX -76	57.1	73.4	52.6	54.2
4-VI -76	48.2	65.4	57.0	49.0	14-IX -76	65.0	64.5	69.1	63.9
8-VI -76	46.9	60.9	59.7	48.9	17-IX -76	60.1	59.9	66.4	59.8
11-VI -76	44.2	66.8	57.1	43.7	21-IX -76	62.3	72.0	70.1	72.3
15-VI -76	38.6	54.1	61.9	38.7	24-IX -76	57.1	55.4	66.5	52.5
18-VI -76	50.3	61.3	47.6	42.6	28-IX -76	54.3	54.1	55.7	47.0
22-VI -76	56.4	52.8	62.0	52.7	1-X -76	49.8	59.6	45.6	40.9
25-VI -76	45.3	55.6	62.2	47.6	5-X -76	68.7	76.1	73.5	58.5
29-VI -76	45.8	60.0	64.4	48.8	12-X -76	60.4	73.4	70.7	53.2
2-VII-76	49.6	53.0	60.2	46.3	15-X -76	52.2	80.5	72.8	49.8
6-VII-76	52.5	55.7	55.5	44.6	19-X -76	66.5	70.4	68.7	56.5
9-VII-76	57.5	51.6	45.0	40.0	22-X -76	64.9	71.9	66.1	51.7
13-VII-76	68.4	57.4	49.0	42.0	26-X -76	54.7	74.6	65.1	46.1
16-VII-76	64.7	56.5	50.1	49.0	28-X -76	50.3	78.0	65.0	54.5
20-VII-76	59.6	66.8	59.0	57.8					

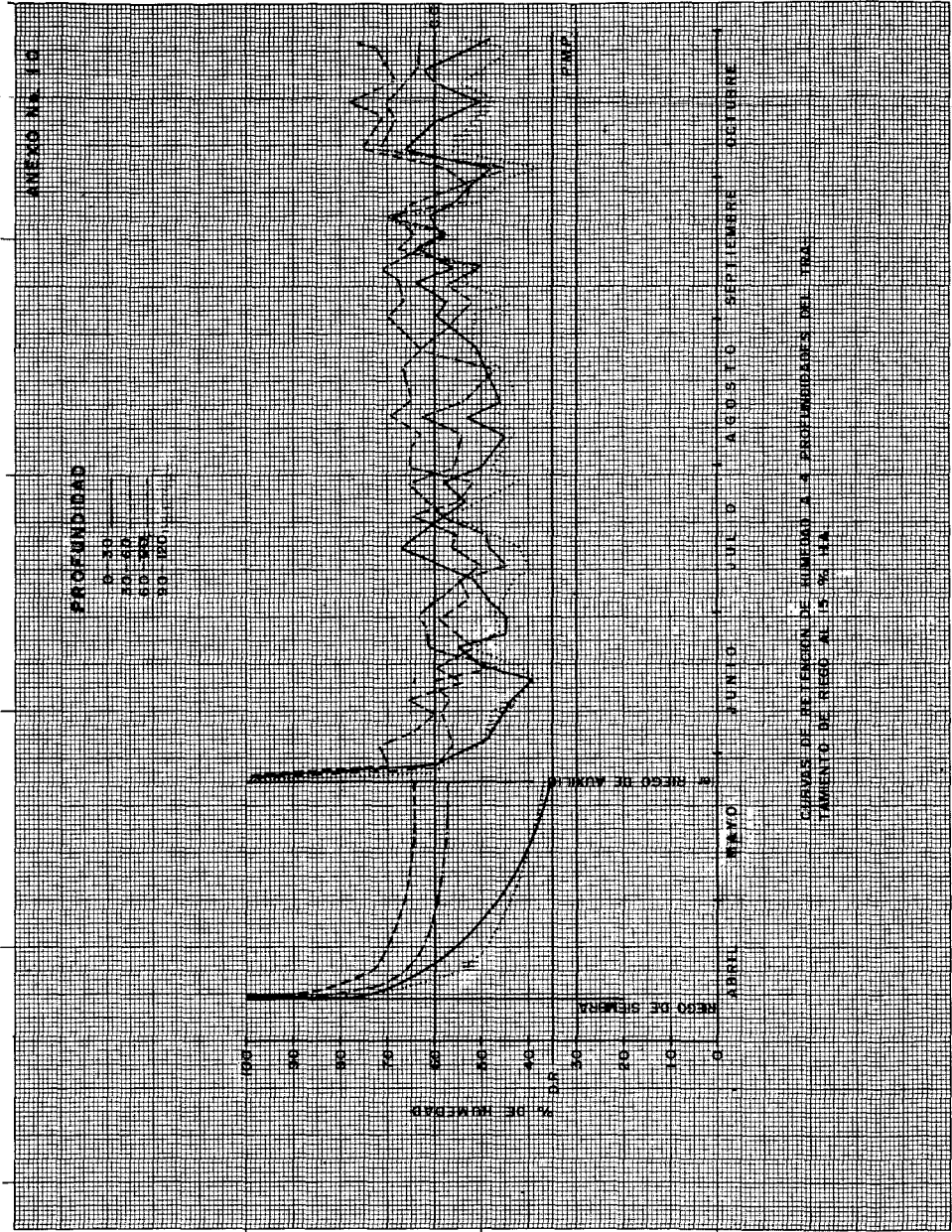
CONTROL DE HUMEDAD EN EL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS
TRATAMIENTO "B" RIEGO AL 30% HUMEDAD APROVECHABLE

F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.				F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.			
	0-30	30-60	60-90	90-120		0-30	30-60	60-90	90-120
7-IV -76	12.0	52.0	52.3	58.0	23-VII -76	57.2	51.9	49.9	45.5
9-IV -76	RIEGO DE SIEMBRA				27-VII -76	66.4	50.5	50.4	47.0
13-IV -76	60.3	68.7	65.2	52.7	30-VII -76	65.3	72.2	70.8	57.8
16-IV -76	59.0	69.6	64.0	50.3	3-VIII-76	56.8	74.0	65.3	52.9
20-IV -76	57.3	72.6	61.0	49.7	6-VIII-76	49.7	76.6	59.0	47.7
23-IV -76	55.5	76.2	45.8	49.2	10-VIII-76	52.2	81.0	64.7	56.6
27-IV -76	47.8	81.3	55.0	42.8	13-VIII-76	46.6	65.7	52.8	43.5
30-IV -76	45.5	72.9	69.9	46.6	17-VIII-76	45.6	61.8	52.2	44.3
6-V -76	42.4	70.0	58.2	49.0	20-VIII-76	45.3	62.5	64.4	45.5
11-V -76	PRIMER RIEGO DE AUX.				24-VIII-76	52.2	65.8	43.2	85.4
14-V -76	56.3	69.4	70.3	57.9	27-VIII-76	54.1	60.1	48.1	65.6
18-V -76	54.7	68.5	70.1	57.8	31-VIII-76	58.6	63.7	52.0	50.0
25-V -76	50.1	67.4	70.2	51.4	3-IX -76	57.5	68.7	44.1	45.2
28-V -76	46.6	65.4	59.0	50.0	7-IX -76	61.8	70.4	63.3	48.3
1-VI -76	42.8	66.0	58.3	50.2	10-IX -76	56.8	77.5	62.3	58.8
4-VI -76	39.5	59.8	59.8	51.9	14-IX -76	65.1	70.0	60.4	57.1
8-VI -76	SEGUNDO RIEGO DE AUX.				17-IX -76	59.6	67.8	56.5	50.5
11-VI -76	56.8	74.4	64.4	58.0	21-IX -76	73.8	67.8	64.4	58.3
15-VI -76	52.8	77.8	55.1	58.9	24-IX -76	52.3	69.6	97.4	95.1
18-VI -76	56.5	59.3	60.3	45.1	28-IX -76	50.0	67.0	67.2	65.9
22-VI -76	54.5	75.3	71.4	55.5	1-X -76	48.2	65.0	46.8	56.8
25-VI -76	49.3	59.5	73.1	70.2	5-X -76	57.1	60.1	56.5	64.1
29-VI -76	51.5	59.6	72.4	72.4	12-X -76	63.5	72.2	69.5	62.7
2-VII-76	53.0	61.2	74.0	67.8	15-X -76	58.4	69.7	65.5	60.6
6-VII-76	60.2	67.4	76.5	63.2	19-X -76	67.2	68.5	67.4	52.3
9-VII-76	58.8	75.5	83.0	58.8	22-X -76	65.1	75.0	72.1	50.1
13-VII-76	69.4	83.4	84.6	60.1	26-X -76	54.5	77.0	70.9	46.8
16-VII-76	67.0	85.7	82.1	59.2	28-X -76	50.1	61.2	59.5	52.9
20-VII-76	63.7	88.8	73.4	63.6					

CONTROL DE HUMEDAD EN EL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS
TRATAMIENTO "C" RIEGO AL 45% HUMEDAD APROVECHABLE

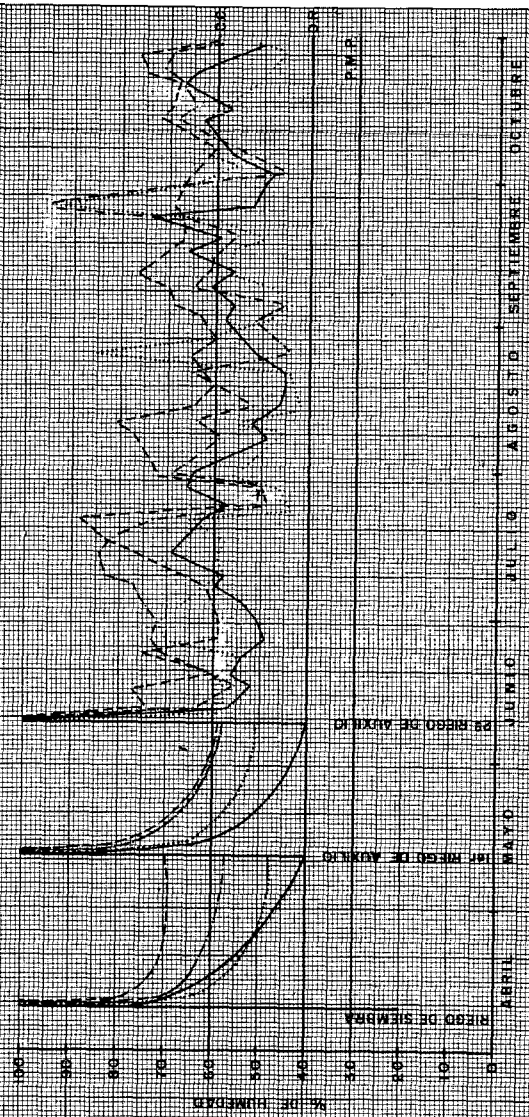
F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.				F E C H A	PROFUNDIDAD EN CMS.			
	0-30	30-60	60-90	90-120		0-30	30-60	60-90	90-120
7-IV -76	12.0	52.0	52.3	58.0	23-VII -76	57.4	56.8	58.6	53.8
9-IV -76	RIEGO DE SIEMBRA				27-VII -76	70.1	57.8	63.9	60.4
13-IV -76	65.8	67.2	66.6	57.6	30-VII -76	57.1	66.1	68.0	52.8
16-IV -76	63.4	66.8	69.0	58.7	3-VIII -76	59.0	65.2	67.1	57.9
20-IV -76	64.3	66.3	65.7	61.5	6-VIII -76	62.0	65.9	66.6	65.6
32-IV -76	62.5	64.5	67.0	64.2	10-VIII -76	65.3	70.6	61.9	51.0
27-IV -76	56.5	68.9	66.3	50.0	13-VIII -76	58.2	67.5	69.9	48.0
30-IV -76	46.0	53.2	57.2	59.9	17-VIII -76	60.1	70.0	69.8	55.3
5-V -76	PRIMER RIEGO DE AUXILIO				20-VIII -76	62.5	75.0	75.4	61.1
11-V -76	63.8	66.3	62.0	59.3	24-VIII -76	59.1	66.5	63.4	59.5
14-V -76	62.2	65.6	61.5	54.9	27-VIII -76	62.3	78.0	70.2	56.0
18-V -76	53.6	64.9	60.8	48.6	31-VIII -76	66.8	72.5	75.1	55.8
25-V -76	50.3	63.7	60.0	58.8	3-IX -76	58.5	70.6	64.8	53.3
28-V -76	44.08	62.0	59.5	50.2	7-IX -76	65.6	75.3	73.3	53.6
1-VI -76	SEGUNDO RIEGO DE AUXILIO				10-IX -76	57.8	69.7	56.8	53.6
4-VI -76	63.4	71.0	69.2	66.5	14-IX -76	68.9	65.4	69.1	68.1
8-VI -76	56.3	70.1	67.1	62.5	17-IX -76	62.3	59.5	64.6	66.2
11-VI -76	48.1	73.1	72.3	58.3	21-IX -76	74.5	76.6	71.7	72.6
15-VI -76	53.7	67.7	74.4	58.8	24-IX -76	61.2	66.7	64.6	52.6
18-VI -76	56.4	68.1	62.1	52.8	28-IX -76	58.1	63.4	62.0	49.3
22-VI -76	61.4	70.8	72.0	47.8	1-X -76	56.8	61.0	61.7	47.5
25-VI -76	53.1	70.9	72.6	62.0	5-X -76	64.7	65.1	68.2	59.2
29-VI -76	54.4	72.2	67.0	63.8	12-X -76	66.2	67.4	70.4	57.1
2-VII -76	56.2	70.0	65.3	64.6	15-X -76	59.8	65.2	71.0	54.3
6-VII -76	58.1	69.8	68.7	62.5	19-X -76	70.1	74.5	75.1	58.1
9-VII -76	59.4	73.3	72.0	63.4	22-X -76	69.3	71.7	73.4	52.8
13-VII -76	68.7	82.2	80.8	68.3	26-X -76	53.3	70.6	70.0	49.2
16-VII -76	66.0	79.4	78.5	69.5	28-X -76	53.6	68.0	62.2	57.5
20-VII -76	69.4	76.3	73.2	70.7					

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA



PROFUNDIDAD

- 0-30
- 30-60
- 60-90
- 90-120

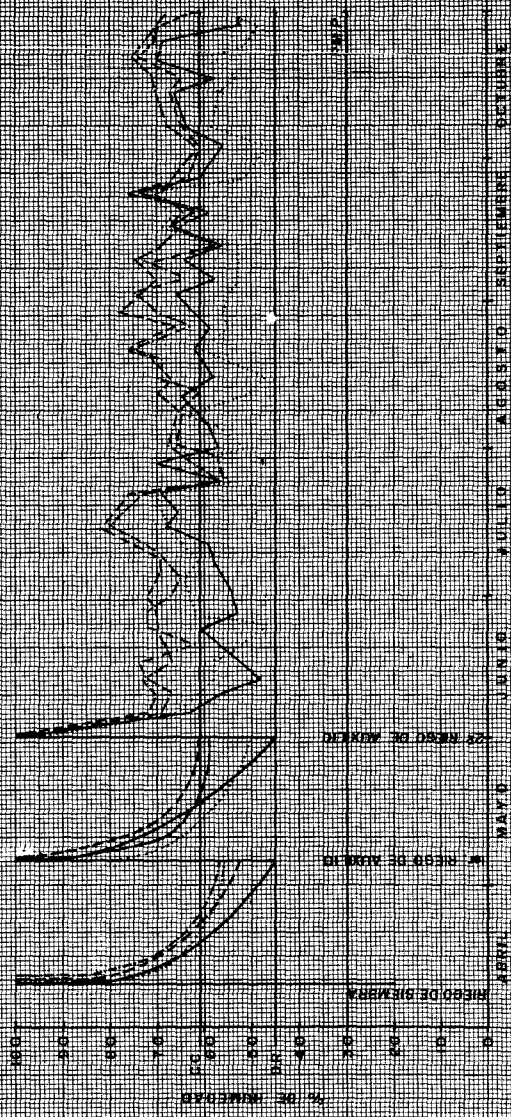


CURVAS DE RETENCIÓN DE HUMEDAD A 4 PROFUNDIDADES DEL TUBO
TAMBIÉN DE RIEGO AL 30 % D.A.

ANEXO No. 12

PROFUNDIDAD

- 0-30
- 30-60
- 60-90
- 90-120



RELACION DE RELACION DE HUMEDAD A 5 PROFUNDIDADES DEL 1962
ELEMENTO DE TIEMPO AL 50 P.M.

LAMINAS DE RIEGO EN CM. APLICADAS Y CALCULADAS EN BASE AL USO CONSUNTIVO.

TRATAMIENTO DE HUMEDAD	RIEGO DE SIEMBRA	RIEGOS DE AUXILIO		No. TOTAL DE RIEGOS	INTERVALO EN DIAS	LAMINA TOTAL EN CM.
		1	2			
A 15% H.A. B	26.30	18.80		2	0-46	45.10
	11.40	9.70		2	0-51	21.10
A 30% H.A. B	26.30	15.60	16.50	3	0-32-28	58.40
	11.40	8.00	8.00	3	0-33-25	27.40
A 45% H.A. B	26.30	14.00	15.10	3	0-26-22	55.40
	11.40	6.10	6.10	3	0-29-24	23.60

A LAMINAS DE RIEGO APLICADAS EN CM.

B LAMINAS DE RIEGO CALCULADAS EN CM.

ANEXO No. 14

CLAVE

DEPARTAMENTO POLAR
CIRCUNSCRIPCIÓN MUNICIPAL

3000

2800

2600

2400

2200

2000

1800

1600

1400

1200

1000

800

600

400

200

0

DEPARTAMENTO ESTUAR EN KM.

DEPARTAMENTO SARDINIA EN KM.

LINEA DE
COSTA

SECTOR EMP. AZÚCAR FIS. AGRI. SARDINIA SUD. S. 195 KMS. 66 64 62 60 58 56 54 52 50 48 46 44 42 40 38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0

TRUJAN MANABE NYUNGO

SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL Y POLAR EN COM. DEL NOROCCIDENTAL
DEL V. DE MANABE AL 13 DE SEPTIEMBRE DE 1976. RUCO AL 10 W. MANABE ACTOARY
V. 1976.

ANEXO No. 15

CLAVE

CONCRETO FORTAL
CONCRETO MANCIAN

DESARROLLO FORTAL EN CMA
DESARROLLO MANCIAN EN CMA

ANEXO No. 15
MANCIAN

CONCRETO FORTAL EN CMA DESARROLLO FORTAL EN CMA DESARROLLO MANCIAN EN CMA

DEPARTAMENTO DE MANCIAN Y FORTAL EN CMA DEL MUNICIPIO DE MANCIAN
DEL 1 DE JUNIO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1978 PERO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1978

FECHAS DE FLORACION DE LAS 10 VARIEDADES DE SORGO

V A R I E D A D	FECHA DE FLORACION
AZTECA	14-VII -76
F.S.-401	30-VII -76
NYUNDO	26-VIII-76
KING-61	30-VII -76
S-99	30-VII -76
SUGAR DRIP	14-VII -76
SX-11	30-VII -76
TRUDAN	14-VII -76
SWEET SIOUX	14-VII -76
MAVERE	26-VIII-76

FECHA DEL CORTE DE LAS 10 VARIEDADES DE SORGO

V A R I E D A D	FECHA DE CORTE
AZTECA	3-VIII-76
F.S.-401	24-VIII-76
NYUNDO	13- IX -76
KING-61	24-VIII-76
S-99	24-VIII-76
SUGAR DRIP	3-VIII-76
SX-11	24-VIII-76
TRUDAN	3-VIII-76
SWEET SIOUX	3-VIII-76
MAVERE	13- IX -76

PESO EN VERDE EN KGS. DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SORGOS FORRAJEROS PARA EL CALCULO DEL ANALISIS ESTADISTICO

B

Q	R	Z	U	T	P	V	X	S	Y
60	92	58	105	86	47	104	54	90	108

A Repetición I

Y	U	R	Z	S	Q	X	T	V	P
20	112	93	22	90	65	32	73	82	18

C

P	X	R	Y	T	Z	S	U	Q	V
58	58	77	61	75	41	74	74	66	92

C

Q	Z	U	R	Y	P	T	V	S	Y
82	140	86	72	113	56	92	92	92	56

B Repetición II

S	Z	T	P	Y	R	X	Q	V	U
88	104	110	60	120	101	45	71	73	138

A

V	S	Q	Z	Y	T	R	X	P	U
98	82	84	112	118	108	101	61	65	114

A

T	R	U	Z	S	P	Y	V	X	Q
122	82	74	110	92	72	140	98	54	86

B Repetición III

P	V	Q	U	T	Y	X	Z	R	S
82	100	81	98	95	119	50	102	84	86

C

U	Q	V	X	R	S	Y	P	Z	T
136	74	103	61	93	95	115	58	98	100

B

R	Q	Z	U	P	T	Y	V	X	S
130	74	134	99	63	99	116	102	47	110

C Repetición IV

S	T	U	P	X	Z	Y	R	V	Q
84	89	107	73	62	134	131	97	95	70

A

Z	S	T	Y	X	P	V	R	U	Q
148	86	98	110	78	66	110	85	81	82

NOTA: La línea de números, es el peso en Kgs. de cada tratamiento
cada diez números corresponden a un tratamiento de humedad.

A = 15% H.A.

B = 30% H.A.

C = 45% H.A.

ANALISIS BROMATOLOGICOS DE 10 VARIETADES DE SORGO FORRAJERO REALIZADO
EN EL LABORATORIO DE QUIMICA VEGETAL DE GUADALAJARA, JAL.

DETERMINACION	V A R I E T A D E S									
	SUGAR DRIP	AZTECA	FS-401	SWEET SIOUX	S-99	KING- 61	SX-11	TRUDAN	MAVERE	NYUNDO
HUMEDAD	30.79%	26.99%	67.45%	17.24%	61.98%	68.03%	34.08%	18.45%	68.88%	62.26%
CENIZAS	7.63%	7.61%	3.90%	7.19%	3.94%	3.66%	6.54%	6.83%	3.24%	3.82%
PROTEINAS CRUDAS	2.56%	5.16%	1.35%	3.65%	2.48%	1.76%	3.32%	3.90%	1.15	2.17%
FIBRA CRUDA	20.08%	24.03%	10.39%	27.39%	10.18%	9.98%	22.19%	27.49%	10.24%	13.66%
EXTRACTO ETereo	1.71%	1.15%	0.64%	1.01%	0.37%	0.29%	0.56%	0.45%	0.45%	0.58%
EXTRACTO NO NITRO GENADO	37.23%	35.06%	16.27%	43.50%	21.05%	15.28%	33.31%	42.88%	15.04%	17.51%
MATERIA SECA	69.21%	73.01%	32.54%	82.76%	38.02%	31.97%	65.92%	81.55%	31.12%	10.48%

TOMA DE DATOS AGRONOMICOS PARA EL TRATAMIENTO DE HUMEDAD AL 15% H.A.

CARACTERISTICA	S O R G O S									
	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1.- Crecimiento del tallo	187	228	280	226	251	283	265	264	305	304
2.- Crecimiento radicular	60	49	65	61	58	53	60	49	53	54
3.- Amacollo	6	6	5	8	7	5	5	4	3	4
4.- Acame	0	0	95	0	95	0	60	0	0	0
5.- Susceptibilidad a plagas y enfermedades	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
6.- Fecha de floración	98	98	113	98	113	113	98	98	141	141
7.- Fecha de corte	3-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	13-IX-76	13-IX-76
8.- Peso del forraje en verde en Kgs. en las 4 repeticiones.	221	317	361	350	401	381	388	225	388	392
9.- Recuperación	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BUENA	BUENA	MEDIA	MEDIA	MALA	MALA	MALA

CONSIDERACIONES:

- 1.- Crecimiento del tallo: Se medirá la longitud del tallo.
- 2.- Crecimiento radicular: Se medirá la longitud de la raíz.
- 3.- Amacollo: Se contará el número de hijos por planta.
- 4.- Acame: Se estimará el porcentaje de plantas acamadas.
- 5.- Susceptibilidad a plagas y enfermedades: Se anotarán las variedades que son más susceptibles.
- 6.- Fecha de floración: Se contará el número de días a floración.
- 7.- Fecha de corte: Se anotará la fecha cuando el grano se encuentre en estado "lechoso-masoso"
- 8.- Peso del forraje en verde en Kgs. en las 4 repeticiones: Se pesará el forraje verde por tratamiento.
- 9.- Recuperación: Se medirá el grado de recuperación después del corte para ver la posibilidad de obtener un segundo corte.

TOMA DE DATOS AGRONOMICOS PARA EL TRATAMIENTO DE HUMEDAD AL 30% H.A.

CARACTERISTICA	S O R G O S									
	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1o.- Crecimiento del tallo	169	227	287	263	284	261	241	241	309	300
2o.- Crecimiento radicular	53	56	55	64	62	67	56	55	56	58
3o.- Amacollo (%)	7	7	8	9	8	8	7	3	6	6
4o.- Acame (%)	0	0	90	0	90	0	50	0	0	0
5o.- Susceptibilidad a plagas y enfermedades	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
6o.- Fecha de floración	98	98	113	98	113	113	113	98	141	141
7o.- Fecha de corte	3-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	13-IX-76	13-IX-76
8o.- Peso del forraje verde	252	286	407	374	390	440	379	196	463	398
9o.- Recuperación	MEDIA	MEDIA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	MALA	MEDIA	MEDIA

CONSIDERACIONES:

- 1.- Crecimiento del tallo: Se medirá la longitud del tallo.
- 2.- Crecimiento radicular: Se medirá la longitud de la raíz.
- 3.- Amacollo: Se contará el número de hijos por planta.
- 4.- Acame: Se estimará el porcentaje de plantas acamadas.
- 5.- Susceptibilidad a plagas y enfermedades: Se anotarán las variedades que son más susceptibles.
- 6.- Fecha de floración: Se contará el número de días a floración.
- 7.- Fecha de corte: Se anotará la fecha cuando el grano se encuentre en estado "lechoso-masoso".
- 8.- Peso del forraje en verde en Kgs. en las 4 repeticiones: Se pesará el forraje verde por tratamiento.
- 9.- Recuperación: Se medirá el grado de recuperación después del corte para ver la posibilidad de obtener un segundo corte.

TOMA DE DATOS AGRONOMICOS PARA EL TRATAMIENTO DE HUMEDAD AL 45% H.A.

CARACTERISTICA	S O R G O S									
	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1o.- Crecimiento del tallo	180	220	265	246	250	298	254	249	312	313
2o.- Crecimiento radicular	59	45	50	65	49	52	65	47	48	67
3o.- Amacollo	7	6	9	9	8	8	6	4	6	5
4o.- Acame	0	0	85	0	90	0	50	0	0	0
5o.- Susceptibilidad a plagas y enfermedades	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
6o.- Fecha de floración	98	98	113	98	113	113	113	98	141	141
7o.- Fecha de corte	3-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	24-VIII-76	3-VIII-76	13-IX-76	13-IX-76
8o.- Peso de forraje verde	245	292	339	345	356	403	382	237	420	408
9o.- Recuperación	MEDIA	MEDIA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	MEDIA	MALA	MEDIA	MEDIA

CONSIDERACIONES:

- 1.- Crecimiento del tallo: Se medirá la longitud del tallo.
- 2.- Crecimiento radicular: Se medirá la longitud de la raíz.
- 3.- Amacollo: Se contará el número de hijos por planta.
- 4.- Acame: Se estimará el porcentaje de plantas acamadas.
- 5.- Susceptibilidad de plagas y enfermedades: Se anotarán las variedades que son más susceptibles.
- 6.- Fecha de floración: Se contará el número de días a floración.
- 7.- Fecha de corte: Se anotará la fecha cuando el grano se encuentre en estado "lechoso-masoso"
- 8.- Peso del forraje verde en Kgs. en las 4 repeticiones: Se pesará el forraje en verde por tratamiento.
- 9.- Recuperación: Se medirá el grado de recuperación después del corte para ver la posibilidad de un segundo corte.

EVAPORACION EN MILIMETROS REGISTRADA DURANTE EL CICLO DEL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

DIA	M E S E S						
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
1	6.78	10.08	10.71	8.55	7.14	3.68	5.41
2	7.02	12.19	10.63	5.80	7.25	3.38	3.70
3	8.04	9.19	11.22	5.00	7.59	2.22	3.37
4	7.56	9.13	8.12	7.74	6.36	2.84	3.58
5	6.80	9.25	10.89	4.56	5.66	3.04	6.18
6	10.88	9.72	4.27	2.72	6.54	3.35	4.89
7	8.45	11.23	11.74	3.47	7.45	3.50	3.46
8	9.83	11.71	11.26	8.04	7.97	3.64	5.33
9	7.54	8.08	5.87	3.87	4.37	10.66	3.45
10	7.44	9.51	9.73	4.08	6.45	4.95	3.50
11	10.79	7.51	9.35	3.24	4.90	7.05	3.92
12	8.88	10.66	10.68	7.00	5.30	7.45	4.49
13	8.44	10.14	8.17	6.55	5.48	10.29	3.52
14	8.96	8.84	6.92	1.47	6.80	8.12	5.64
15	12.89	6.14	9.46	5.03	5.16	5.74	5.51
16	6.00	5.86	4.46	7.25	6.16	5.04	5.28
17	10.75	7.00	4.42	7.83	8.21	3.35	4.12
18	10.97	6.90	9.61	9.25	4.20	4.57	4.13
19	10.09	9.45	10.89	4.38	5.40	5.58	5.09
20	8.42	7.29	8.60	5.39	5.32	3.50	4.49
21	8.91	7.38	9.99	10.18	6.19	5.58	4.03
22	9.24	7.76	7.39	6.53	10.20	4.97	4.17
23	7.85	5.24	7.24	7.78	6.43	4.16	5.13
24	11.52	10.52	9.34	4.76	5.58	8.27	5.05
25	9.04	10.65	5.50	6.60	3.93	3.98	4.65
26	10.22	11.65	5.00	3.45	2.39	5.57	3.31
27	10.00	11.93	3.66	4.63	2.53	6.16	4.33
28	9.95	11.83	9.88	5.11	2.90	4.96	4.98
29	10.86	8.02	8.46	6.50	2.92	2.70	4.11
30	9.48	8.82	7.56	4.45	3.02	3.56	4.94
31		9.00		4.59	3.18		5.21

Universidad de Agricultura

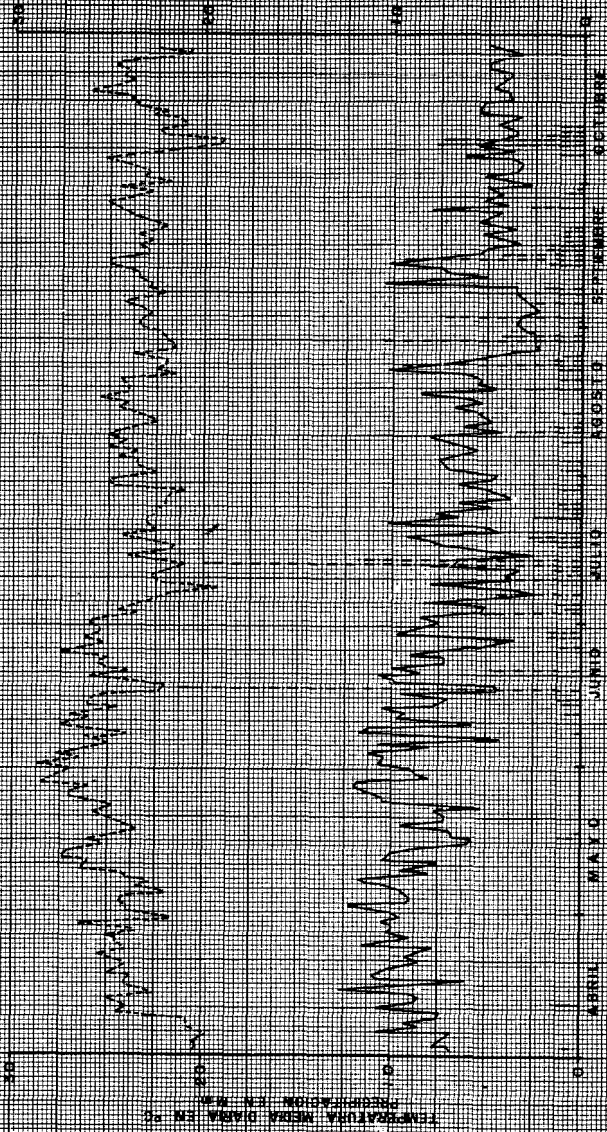
PRECIPITACION EN MILIMETROS REGISTRADA DURANTE EL CICLO DEL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

DIA	M E S E S						
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
1					3.00		
2	3.50			21.00		29.00	
3				3.00	2.50		
4				5.00			
5						12.00	
6				19.50			5.00
7			2.50	.50	4.00	25.00	
8						7.50	30.00
9				14.00	14.00		30.00
10				2.50	6.50		9.00
11	5.50		3.50	5.50			5.00
12				80.00	1.00		5.00
13			4.50	47.00	3.00	7.50	
14			5.50			38.00	
15						17.00	
16			83.00	6.00		7.00	
17		4.50		10.00		6.50	
18		2.00		11.00	12.00	4.00	
19				11.50		4.50	
20			18.00		5.00	3.00	
21							
22				10.00	5.00		
23				1.50	38.00		
24				4.00	6.50	11.00	
25			5.00	6.00	3.00		
26			2.50				
27			6.50				
28			7.00	2.50	42.50	3.00	
29				1.00	17.50	2.00	
30							
31							

ANEXO No. 22

CLAVE

- TEMPERATURA MEDIA DIARIA
- TEMPERATURA MEDIA
- PRECIPITACION



TEMPERATURA MEDIA DIARIA EN °C
PRECIPITACION EN MM

UNION DE LA TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION EN LA
MUESTRA EXPERIMENTAL DE MESES SUAVES DE AGOSTO A DICIEMBRE DE 1996

UNION DE LA TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION EN LA MUESTRA EXPERIMENTAL DE MESES SUAVES DE AGOSTO A DICIEMBRE DE 1996

VARIACION DE LA HUMEDAD EN LA CAPA 0-30 CMS. DE LOS 3 TRATAMIENTOS DE RIEGO Y LA PROFUNDIDAD DEL MANTO FREATICO DURANTE EL CICLO DEL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

F E C H A	PROFUNDIDAD M.F. EN CMS.	R I E G O S			F E C H A	PROFUNDIDAD M.F. EN CMS.	R I E G O S		
		15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.			15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.
22-VIII-76	115				25-IX-76	78			
23-VIII-76	116				26-IX-76	80			
24-VIII-76	117	52.5	52.2	59.1	27-IX-76	84			
25-VIII-76	118				28-IX-76	91	54.3	50.0	58.1
26-VIII-76	119				29-IX-76	94			
27-VIII-76	122	56.7	54.1	62.3	30-IX-76	98			
28-VIII-76	125				1- X-76	102	49.8	48.2	56.8
29-VIII-76	127				2- X-76	104			
30-VIII-76	129				3- X-76	105			
31-VIII-76	130	61.0	58.6	66.8	4- X-76	106			
1- IX -76	126				5- X-76	107	68.7	57.1	64.1
2- IX -76	100				6- X-76	108			
3- IX -76	102	59.3	57.5	58.5	7- X-76	110			
4- IX -76	103				8- X-76	29			
5- IX -76	102				9- X-76	25			
6- IX -76	100				10- X-76	28			
7- IX -76	90	65.3	61.8	65.6	11- X-76	38			
8- IX -76	57				12- X-76	35	60.4	63.5	66.2
9- IX -76	65				13- X-76	44			
10- IX -76	65	57.1	56.8	57.8	14- X-76	51			
11- IX -76	75				15- X-76	60	52.2	58.4	59.8
12- IX -76	83				16- X-76	64			
13- IX -76	92				17- X-76	68			
14- IX -76	64	65.0	65.1	68.9	18- X-76	73			
15- IX -76	31				19- X-76	79	62.5	67.2	70.1
16- IX -76	28				20- X-76	83			
17- IX -76	27	60.1	59.6	62.3	21- X-76	89			
18- IX -76	30				22- X-76	97	64.9	65.1	69.3
19- IX -76	34				23- X-76	100			
20- IX -76	38				24- X-76	102			
21- IX -76	49	62.3	73.8	54.1	25- X-76	104			
22- IX -76	61				26- X-76	105	54.7	54.5	53.3
23- IX -76	70				27- X-76	105			
24- IX -76	72	57.1	52.3	61.2	28- X-76	107	50.3	50.1	53.6

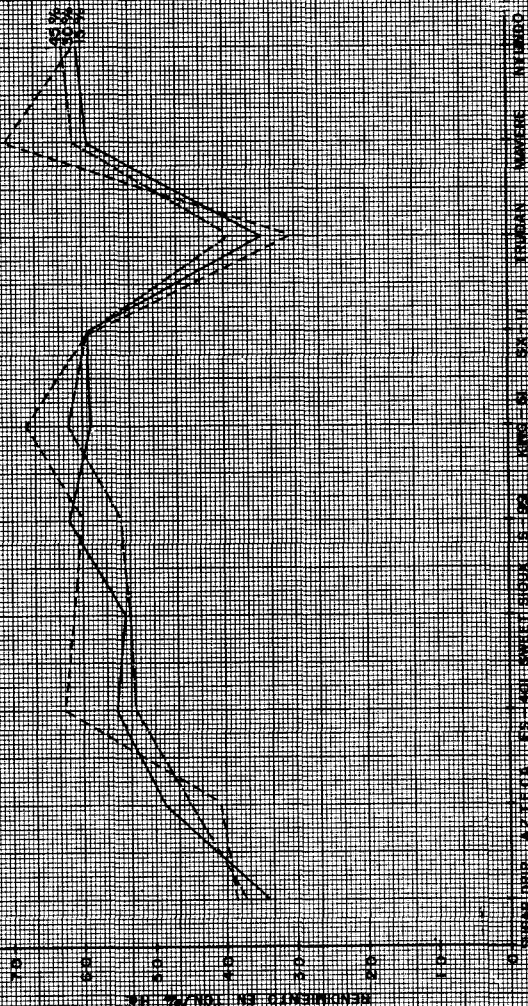
VARIACION DE LA HUMEDAD EN LA CAPA DE 0-30 CMS. DE LOS 3 TRATAMIENTOS DE RIEGO Y LA PROFUNDIDAD DEL MANTO FREATICO DURANTE EL CICLO DEL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

F E C H A	PROFUNDIDAD M.F.EN CMS.	R I E G O S			F E C H A	PROFUNDIDAD M.F.EN CMS.	R I E G O S		
		15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.			15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.
15-VI-76	152	38.6	52.8	53.7	19-VII-76	52			
16-VI-76	67				20-VII-76	56	59.6	63.7	69.4
17-VI-76	68				21-VII-76	58			
18-VI-76	69	50.3	56.5	56.4	22-VII-76	60			
19-VI-76	70				23-VII-76	61	54.6	57.2	57.4
20-VI-76	65				24-VII-76	76			
21-VI-76	66				25-VII-76	80			
22-VI-76	67	56.4	54.5	61.4	26-VII-76	86			
23-VI-76	68				27-VII-76	87	59.3	66.4	70.1
24-VI-76	67				28-VII-76	88			
25-VI-76	61	45.3	49.3	53.1	29-VII-76	95			
26-VI-76	60				30-VII-76	94	51.7	65.3	57.1
27-VI-76	62				31-VII-76	97			
28-VI-76	62				1-VIII-76	100			
29-VI-76	63	45.8	51.5	54.4	2-VIII-76	104			
30-VI-76	64				3-VIII-76	105	48.5	56.8	59.0
1-VII-76	63				4-VIII-76	106			
2-VII-76	63	49.6	53.0	56.2	5-VIII-76	108			
3-VII-76	61				6-VIII-76	110	46.4	49.7	62.0
4-VII-76	62				7-VIII-76	110			
5-VII-76	54				8-VIII-76	111			
6-VII-76	55	52.5	60.2	58.1	9-VIII-76	112			
7-VII-76	56				10-VIII-76	115	54.3	52.2	65.3
8-VII-76	49				11-VIII-76	115			
8-VII-76	50	57.5	58.8	59.4	12-VIII-76	116			
10-VII-76	49				13-VIII-76	117	47.2	46.6	58.2
11-VII-76	40				14-VIII-76	118			
12-VII-76	39				15-VIII-76	119			
13-VII-76	40	68.4	69.4	68.7	16-VIII-76	120			
14-VII-76	41				17-VIII-76	120	49.0	45.6	60.1
15-VII-76	42				18-VIII-76	100			
16-VII-76	44	64.7	67.6	66.0	19-VIII-76	112			
17-VII-76	45				20-VIII-76	113	50.2	45.3	62.5
18-VII-76	47				21-VIII-76	114			

VARIACION DE LA HUMEDAD EN LA CAPA DE 0-30 CMS. DE LOS 3 TRATAMIENTOS DE RIEGO Y LA PROFUNDIDAD DEL MANTO FREATICO DURANTE EL CICLO DEL EXPERIMENTO DE SORGOS FORRAJEROS

F E C H A	PROFUNDIDAD M.F.EN.CMS.	R I E G O S			F E C H A	PROFUNDIDAD M.F.EN. CMS.	R I E G O S		
		15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.			15% H.A.	30% H.A.	45% H.A.
8-IV-76	125				12- V-76	135			
9-IV-76	125				13- V-76	139			
10-IV-76	126				14- V-76	143	41.1	56.3	62.2
11-IV-76	127				15- V-76	145			
12-IV-76	127				16- V-76	147			
13-IV-76	129	61.6	60.3	65.8	17- V-76	148			
14-IV-76	128				18- V-76	150	36.4	54.7	53.6
15-IV-76	131				19- V-76	151			
16-IV-76	130	59.3	59.0	63.4	20- V-76	152			
17-IV-76	131				21- V-76	150			
18-IV-76	132				22- V-76	149			
19-IV-76	134				23- V-76	148			
20-IV-76	133	57.5	57.2	64.3	24- V-76	147			
21-IV-76	134				25- V-76	148	1o.R.Aux.	50.1	50.3
22-IV-76	134				26- V-76	148			
23-IV-76	133	56.0	55.5	62.5	27- V-76	147			
24-IV-76	134				28- V-76	148	61.9	46.6	44.0
25-IV-76	135				29- V-76	149			
26-IV-76	136				30- V-76	150			
27-IV-76	137	46.6	47.8	56.5	31- V-76	150			
28-IV-76	138				1-VI-76	151	50.4	42.8	2o.R.Aux.
29-IV-76	138				2-VI-76	152			
30-IV-76	138	44.3	45.5	46.0	3-VI-76	153			
1- V-76	139				4-VI-76	151	48.2	39.5	63.4
2- V-76	140				5-VI-76	150			
3- V-76	144				6-VI-76	150			
4- V-76	146				7-VI-76	149			
5- V-76	148				8-VI-76	150	46.9	2o.R.Aux.	56.3
6- V-76	132	43.0	42.4	1o.R.Aux.	9-VI-76	148			
7- V-76	136				10-VI-76	149			
8- V-76	138				11-VI-76	148	44.2	56.8	48.1
9- V-76	140				12-VI-76	148			
10- V-76	143				13-VI-76	149			
11- V-76	145	42.0	2o.R.Aux.	63.8	14-VI-76	150			

AMEGO Nº 28



ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA ZONA DE INVESTIGACIÓN DEL IICA

RENDIMIENTO ATRIBUIBLE AL S. 200, Y 100 %

ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA ZONA DE INVESTIGACIÓN DEL IICA

ANALISIS DE VARIACION

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	FT	
					0.05	0.01
BLOQUES	4900.555	3	1633.518	13.931	2.72	4.04**
HUMEDADES	129.365	2	64.682	0.551	3.11	4.88
ERROR (1) PARCELAS GRANDES	703.511	6	117.251			
VARIEDADES	5733.431	11	521.221	11.769	2.05	2.75**
INT HXV	13495.304	9	1499.478	0.466	1.77	2.24
ERROR (2)	1069.703	18	59.427			
TOTAL	1031.911	81	127.406			
	30618.349	119				

C.V. = 20.932

** - Altamente significativa al 0.01% .

XI BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUIRRE P.A. 1976. Adaptación de 11 Variedades forrajeras de Sorgo para Ensilaje en la Zona Costera de Chiapas bajo condiciones de temporal. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara.
- 2.- ANONIMO 1973. Forraje Ensilado. Circular Cotaxtla No. 5 S.A.G. Centro de Investigaciones Agrícolas e Industria Animal para zonas tropicales.
- 3.- DE LA LOMA J. L. 1966. Experimentación Agrícola Editorial UTHEA. México. 316-334.
- 4.- ESTRADA F.E. 1975. Apuntes de Ecología Vegetal. Universidad de Guadalajara.
- 5.- HUGHES, HEAT Y METCALFE. 1974. Forrajes 1a. Edición Traducción de José Luis de la Loma. Editorial C.E.C.S.A. México.
- 6.- I N I A 1975. Recomendaciones para el cultivo Sorgos Forrajeros en el Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. México, Desplegable CIAB No. 11
- 7.- I N I A 1971. Recomendaciones para los Cultivos del Estado de Sinaloa. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. México, Circular CIAS No. 37.
- 8.- I N I A 1972. Principales Cultivos para diversificar la Agricultura en Yucatán, Campeche y -

Quintana Roo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. México. Circular CIAPY No. 6

- 9.- I N I A 1970. Agricultura Técnica en México, Organo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. S.A.G. Volumen No. III No. 1. México.
- 10.- I N I A 1973. Principales Cultivos del Istmo de Tehuantepec. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. México. - Circular CIASE No. 35
- 11.- JORGENSEN N. A. 1976. Ensilaje del Maíz para el Ganado, 1a. edición. Traducción de Luis Helgura. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, - Uruguay.
- 12.- JACOB A. Y UEXKULL H. 1973. Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y - subtropicales. 4a. edición. Traducción de L. López Martínez. Ediciones Euroamericanas (EURAM). México. p. 145
- 13.- MELA M. P. 1963. El Sorgo, 1a. edición Ediciones Agrociencia. Zaragoza, España.
- 14.- S. R. H. 1977. Las Plagas Limitan la Producción Agrícola. Dirección General de Sanidad Vegetal. México.
- 15.- S. R. H. 1975. Estudio Agrológico del Distrito de Riego No. 24, Ciénega de Chapala, Mich., - Secretaria de Recursos Hidráulicos, México. p. 15-55.