

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura.



**METODOS DE SIEMBRA Y
NIVELES DE HUMEDAD EN
EL CULTIVO DEL GARBANZO**

TESIS

**Que para obtener el titulo de
INGENIERO AGRONOMO**

presenta

DAVID VACA VACA

A-396

1977

DEDICO LA PRESENTE TESIS A:

MIS PADRES Y HERMANOS

MI ESPOSA E HIJO

MI ESCUELA Y MAESTROS

HAGO PATENTE MI AGRADECIMIENTO A LAS SIGUIENTES PERSONAS
QUE DE ALGUNA MANERA HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DE
ESTE TRABAJO:

ING. TOMAS VALENZUELA RUIZ

ING. TEODORO PUGA JACOBO

ING. MANUEL GUILLERMO RUIZ TORRES

ING. CESAR JAVIER IBARRA OSUNA

ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ

ING. EDUARDO GOMEZ VILLARRUEL

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

Elección de una función representativa de la relación entre la edad del cultivo y el coeficiente "K" de uso consultivo.

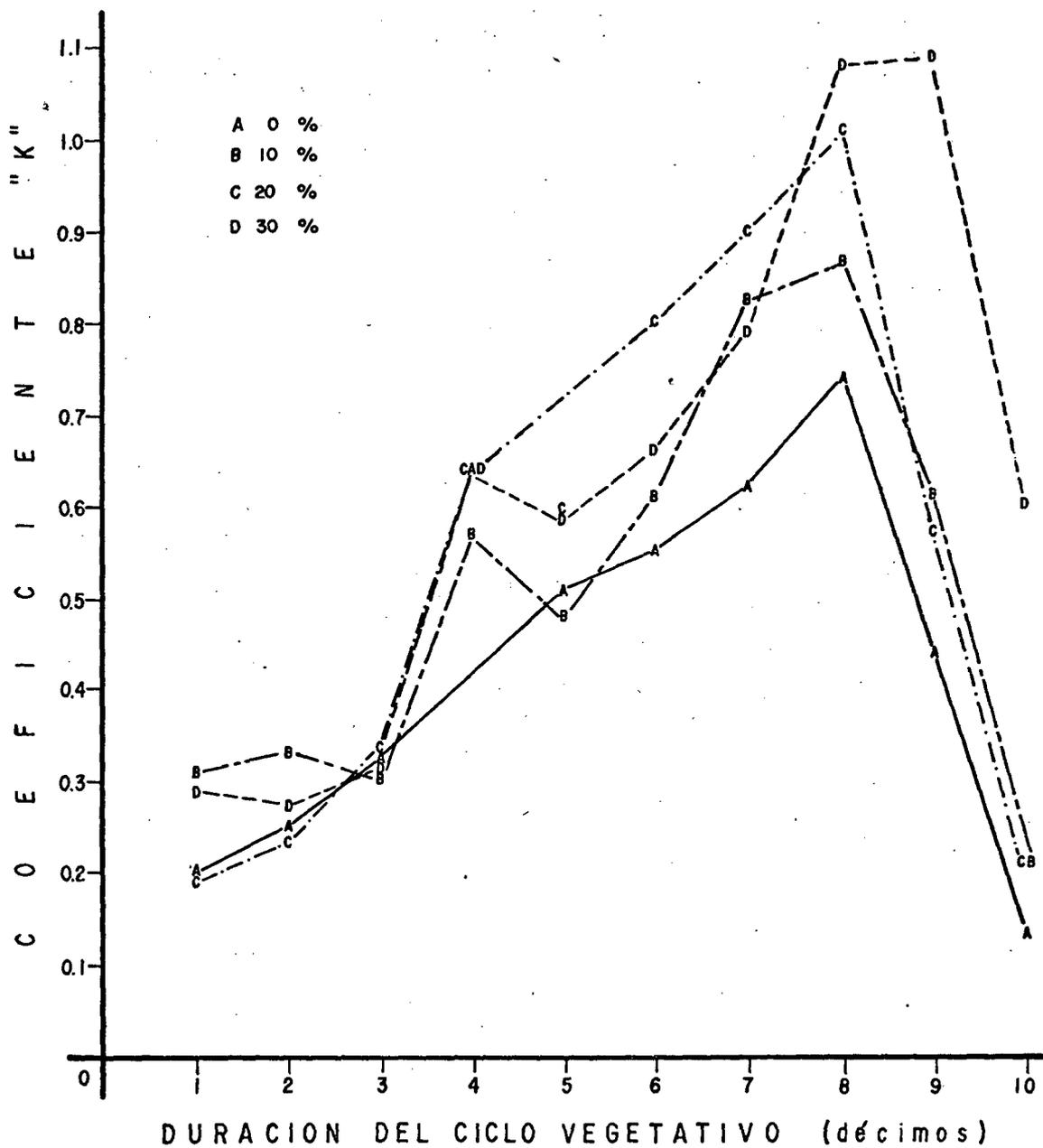
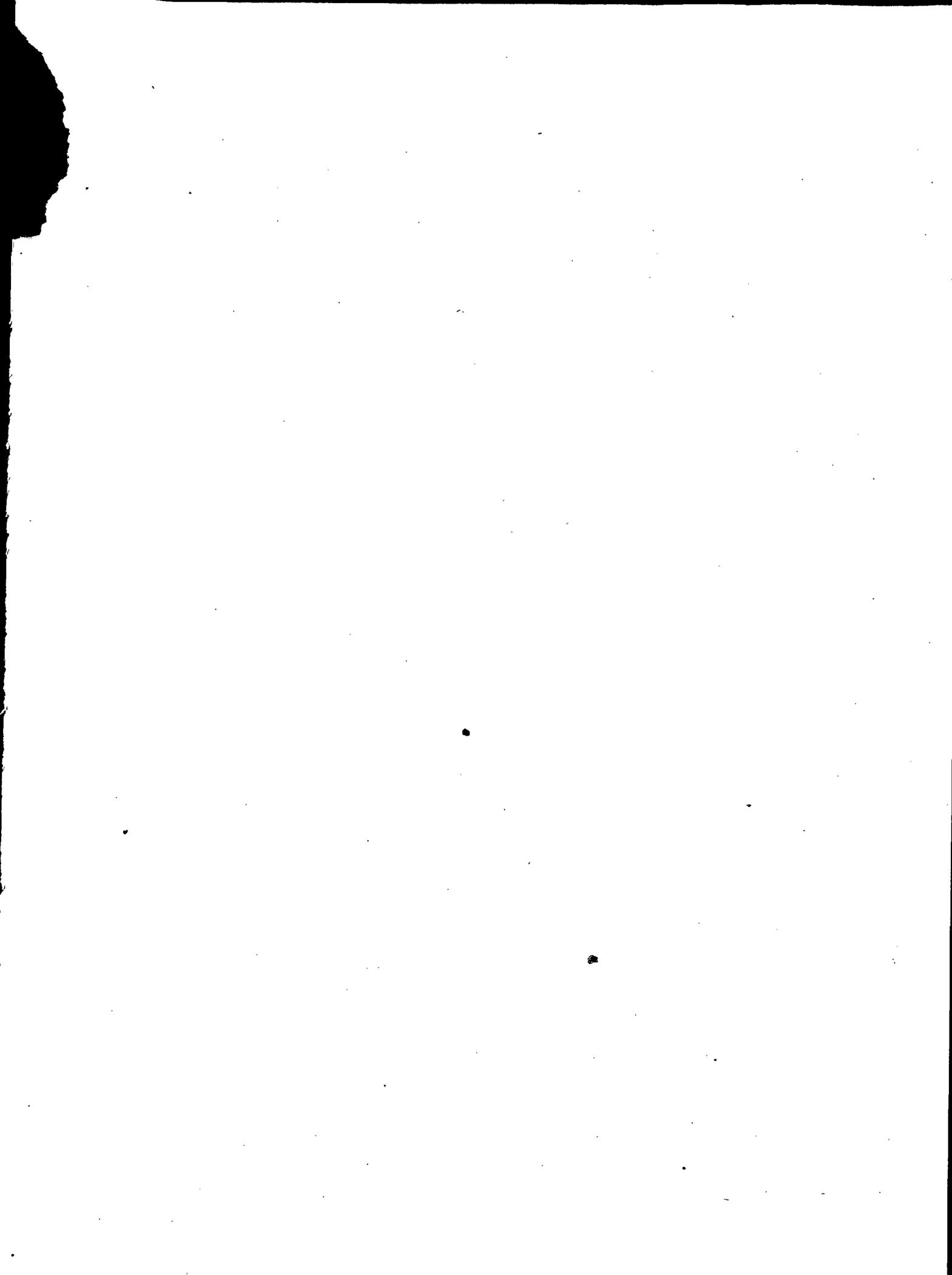


Fig. N° 16 Diagrama de dispersión para los valores de "K" observadas durante el experimento.





I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
1.1. Situación actual de la zona en estudio	2
1.1.1. Descripción del problema	2
1.1.2. Objetivos	3
II. FACTORES ECOLOGICOS Y GEOGRAFICOS	6
2.1. Localización	7
2.2. Climatología	8
III. MATERIALES Y METODOS	9
3.1. Planeación y desarrollo del experimento	10
3.1.1. Planeación	10
3.1.1.1. Personal	10
3.1.1.2. Equipo utilizado	10
3.1.1.3. Selección del cultivo y temas de estudio	10
3.1.1.4. Descripción del experimento	12
3.1.1.5. Croquis del experimento	13
3.1.1.6. Control de las variables de estudio	14
3.1.2. Ejecución	15
3.1.2.1. Condiciones fundamentales en las que se desarrolló el experimento	15
3.1.2.2. Labores culturales	17
3.1.2.3. Resultados	20
3.1.2.4. Diseño del calendario de riego en función de la evaporación	26

	PAGINA
3.1.3. Análisis	27
3.1.3.1. Análisis de varianza	27
3.1.3.2. Análisis económico	33
3.1.3.3. Análisis de regresión	34
3.1.4. Interpretación, conclusiones y recomendaciones	37
IV. RESUMEN	41
V. BIBLIOGRAFIA	45
VI. APENDICE	48



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I. - INTRODUCCION.

1.1. Situación actual de la zona en estudio.

El Valle de Santo Domingo, se localiza en el Municipio de Comondú, del estado de Baja California Sur, en el cual se encuentra ubicado el Distrito de Riego No. 66, cuyo establecimiento se decretó en el año de 1954, así como su reglamento de vedas para nuevas perforaciones (9)

El agua de riego de dicho Distrito proviene de un acuífero del cual se extrae mediante el bombeo de pozos profundos. Cuenta en la actualidad con 541 pozos perforados a una profundidad promedio de 300 pies, que en conjunto producen un gasto de 28 090 l.p.s.

1.1.1. Descripción del problema.

La disponibilidad mensual por capacidad de bombeo en volumen asciende a 73'000 000 m³. El Distrito de Riego se limita a un área regable de 39 000 ha. y a un volumen anual máximo por dotación de 282'000 000 de m³.

Considerando los estudios que se han hecho sobre el comportamiento del acuífero, se estima que la recarga de éste es de 150'000 000 de m³ anuales, por lo que se ha venido sobre explotando en un 100% ya que se extraen 300'000 000 de m³ anualmente.

Como consecuencia a la sobre explotación del acuífero, se ha venido generando un abatimiento de los niveles de bombeo al grado que desde 1966 se viene presentando la intrusión marina, afectando la salinidad, el agua de riego y posteriormente las tierras de cultivo. Este problema es cada día mayor, ya que la intrusión salina avanza cada año siendo necesario en algunos casos la relocaliza---

ción de los pozos debido al alto contenido de sales de las aguas destinadas al riego.

Cabe mencionar que debido a la sobre explotación del manto acuífero se han venido presentando diversos problemas debidos en parte a que al hacer la relocalización, el agricultor pierde las inversiones realizadas en su finca, tales como canales revestidos, casa habitación, pilas de captación, base de motor, etc. Por otra parte, se presentan problemas agrarios debido a la tenencia de la tierra.

Estimando la problemática en cuanto al manto acuífero y de no tomarse medidas preventivas en el sentido de balancear la extracción en función de la recarga, se considera que es muy probable que esta zona desaparezca como unidad productiva en un período no mayor de 25 años.

1.1.2. Objetivos.

En el Distrito de Riego el cultivo de garbanzo se estableció en forma comercial en el ciclo agrícola 1972-73 en una superficie de 525 ha. Esta superficie se incrementó sembrándose 1 400 ha. en el ciclo 1973-74. En el ciclo 1974-75 se sembraron únicamente 700 ha. debido a que el año anterior se tuvieron problemas con la venta y muchos agricultores se desanimaron a sembrar.

Las condiciones ecológicas que prevalecen en este Valle son favorables para el buen desarrollo del garbanzo. Además este cultivo requiere una lámina de riego total inferior a la que se requiere en cultivos tradicionales como: algodón, trigo, sorgo, alfalfa, etc. Alguno de estos cultivos, además de utilizar una lámina de riego

alta, tiene un inconveniente, de que los precios en el mercado son muy variables; en cambio el cultivo del garbanzo tiene un buen precio en el mercado internacional siempre y cuando reúna ciertos requisitos en cuanto a tamaño y calidad.

Los usuarios del Distrito tienen la creencia de que es suficiente un riego de auxilio para obtener una buena producción, y que aplicar más de un riego de auxilio resulta perjudicial al cultivo.

Algunas de las razones por las que no se ha logrado una buena explotación y comercialización del cultivo son:

Por el poco volumen que se produce.

Por el establecimiento de variedades no aceptadas en el mercado internacional.

Por el desconocimiento en el manejo de esta leguminosa para adquirir buenos rendimientos en cuanto a la aplicación de los riegos.

Tomando en cuenta lo anterior, se consideró necesario el establecimiento de un experimento con el propósito de mejorar en parte la explotación que se tiene actualmente en el cultivo de garbanzo en este Distrito de Riego con los siguientes objetivos:

Observar el comportamiento de la variedad Macarena, la cual es solicitada en el mercado internacional.

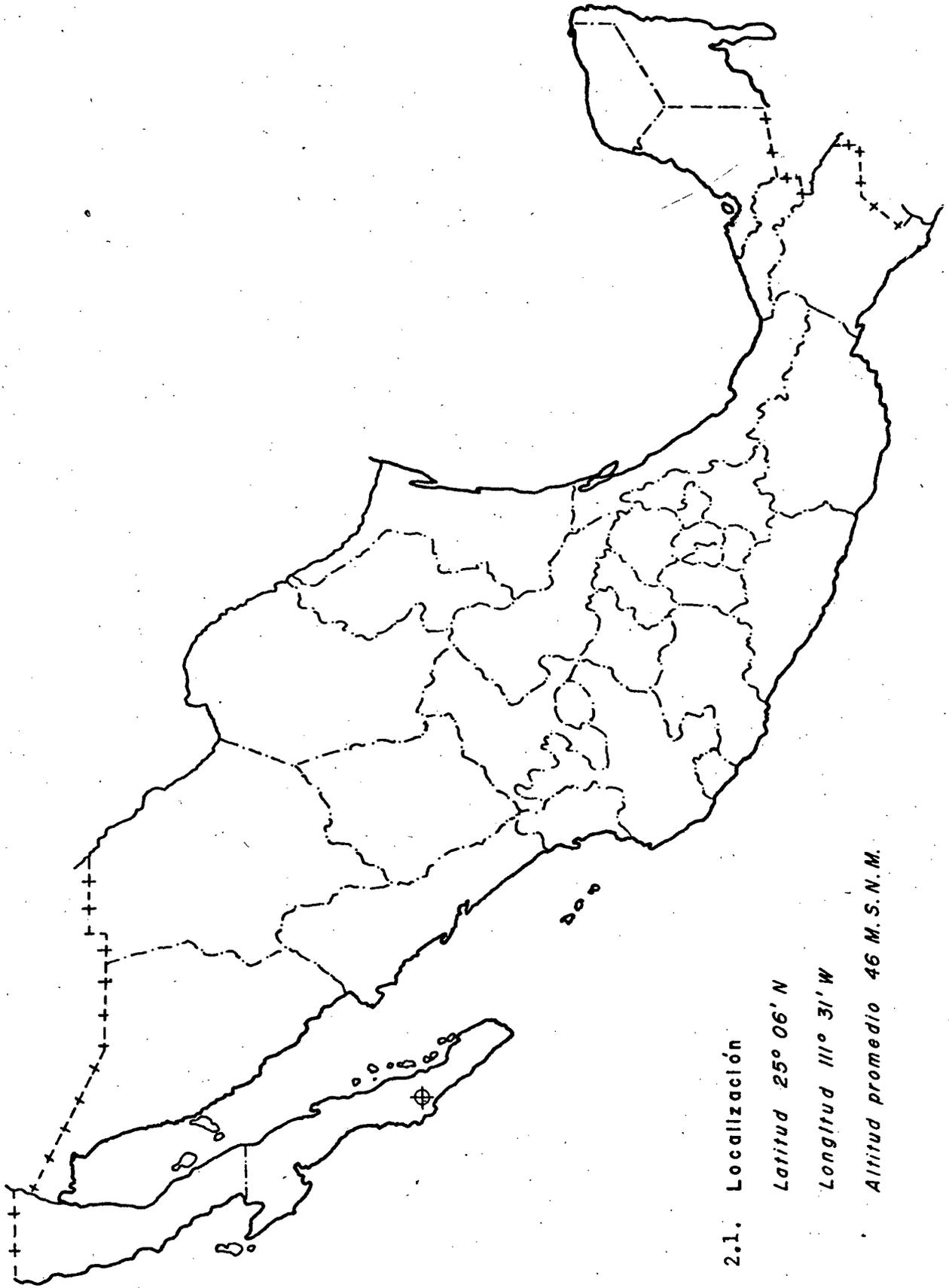
Obtener un calendario de riego óptimo para este cultivo en base a mantener el suelo a diferentes niveles de humedad.



Establecer un método de siembra en el que se pueda obtener una mejor explotación del cultivo.

Contribuir a reducir las extracciones del acuífero con el establecimiento de cultivos de bajo consumo de agua con base en resultados reales obtenidos mediante la investigación.

II.- FACTORES ECOLOGICOS Y GEOGRAFICOS.



2.1. Localización

Latitud 25° 06' N

Longitud 111° 31' W

Altitud promedio 46 M. S. N. M.

2.2. Climatología.

El clima según Thornthwaite se representa como EdB¹a que significa: Provincia de humedad E árida, vegetación desierto. Humedad deficiente todas las estaciones. Provincia de temperatura B¹, Mesotérmica. Subprovincia de temperatura a, concentración en el verano entre 25 y 34%.

CUADRO No. 1.- Datos climatológicos promedio de 6 estaciones climatológicas durante un período de 10 años (9).

MESES.	TEMPERATURA MEDIA (°C)	PRECIPI- TACION. (mm)	EVAPORA CION. (mm)	HELADAS (días totales en 10 años).	GRANIZADAS
ENERO	16.2	6.7	101.6	0	0
FEBRERO	16.5	5.4	105.1	0	0
MARZO	18.0	4.0	132.3	0	0
ABRIL	19.9	7.0	147.5	0	0
MAYO	21.5	0.0	199.3	0	0
JUNIO	23.3	0.0	208.5	0	0
JULIO	27.7	18.1	207.6	0	0
AGOSTO	28.7	53.2	214.1	0	0
SEPTIEMBRE	28.3	13.8	194.5	0	0
OCTUBRE	25.4	19.4	171.8	0	0
NOVIEMBRE	19.3	18.0	104.4	0	0
DICIEMBRE	16.1	48.8	86.8	0	0
ANUAL		194.4	1873.5	0	0





ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III.- MATERIALES Y METODOS.

3.1. Planeación y desarrollo del experimento.

3.1.1. Planeación.

Consistió desde la estimación de las alternativas de estudio hasta el establecimiento de los objetivos y un plan de trabajo para lograrlos.

3.1.1.1. Personal.

El personal utilizado en el trabajo consistió en:

Ingeniero (responsable).

Técnico agropecuario.

Calculista.

Peones.

3.1.1.2. Equipo utilizado.

Para transporte (Pick-Up, motocicleta)

En labores culturales (tractor, rastra, barbecho, Land - Plan).

Para el control de las variables (sifones, estructuras de aforo, cronómetro, cinta métrica, barrena, plástico, botes de aluminio, balanza granataria).

En climatología (tanque evaporómetro, termómetro de máxima y mínima, pluviómetro).

De laboratorio (estufa con termostato, balanza analítica, licuadora, puente de conductividad, potenciómetro y reactivos).

3.1.1.3. Selección del cultivo y temas de estudio.

La selección del cultivo se realizó efectuando un análisis

en forma tal de concebir un panorama general de los cultivos en explotación y de la zona en particular, de sus recursos, del grado de aprovechamiento de éstos y de las alternativas que puedan formularse para mejorarlo, considerando agua, suelo y otros insumos importantes en la explotación de los cultivos.

Los temas de estudio se determinaron bajo las consideraciones siguientes:

Con qué recursos se cuenta y cómo y en cuánto se pueden mejorar sus aprovechamientos.

Cual es la problemática que afronta el usuario en particular por el cultivo.

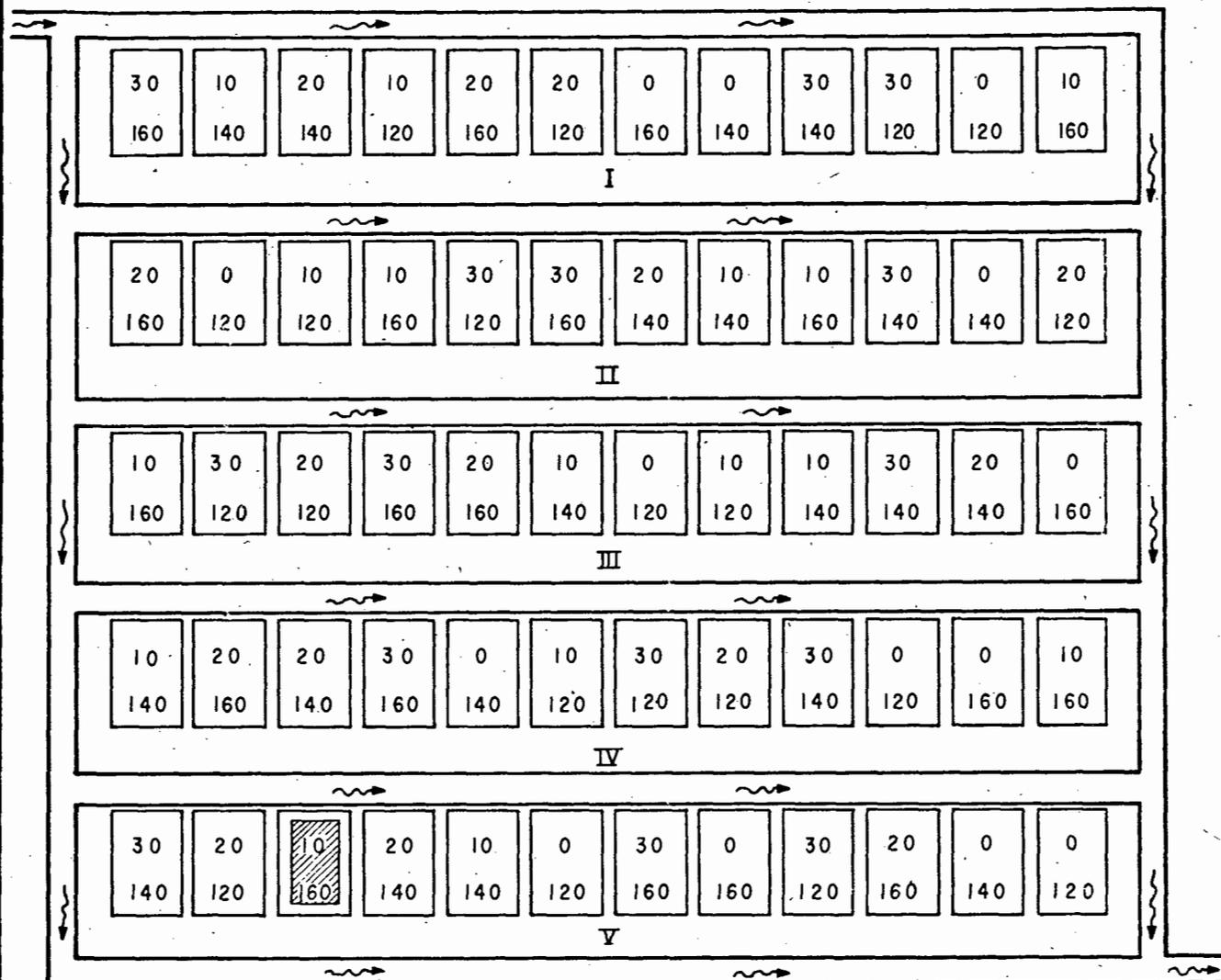


3.1.1.4. Descripción del experimento.

CUADRO No. 2.- Conceptos fundamentales que constituyeron el experimento.

CULTIVO	SUELO	FACTOR DE VARIACION	N I V E L E S .	DISEÑO EXPERIMENTAL	VARIABLE RESPUESTA.
Garbanzo (Var. Macarena).	Migajón arcilloso	Humedad aprovechable (0-30 cm).	0, 10, 20 y 30%	Factorial completo en bloques al azar 5 repeticiones.	Rendimiento de grano y paja.
		Métodos de siembra.	Camas de 1.20 m. con 3 hileras de plantas. Camas de 1.40 m. con 3 hileras de plantas. Camas de 1.60 m. con 2 hileras de plantas.		





3.1.1.5. Croquis del experimento

Unidad experimental 15.00 x 9.80 m.



Parcela útil para camas de $1.20 = 72 \text{ m}^2$
 $1.40 = 70 \text{ m}^2$
 $1.60 = 64 \text{ m}^2$

I, II,, V bloques.

Calles entre unidades 2.00 m.

Calles entre bloques 6.50 m.

Distribución de tratamientos: el número de la parte superior dentro de cada unidad experimental indica el nivel de humedad aprovechable en (%) al momento de aplicar el riego; el número de abajo, la anchura de camas en cm.

3.1.1.6. Control de las variables de estudio.

Humedad.

El gradiente de humedad en el suelo se estimó mediante el método gravimétrico propuesto por Veihmeyer y Henderson en 1906 y que consiste en realizar muestreos periódicos tomando una parte de suelo de cada profundidad (0-30 y 30-60 cm., en este caso) a la cual se le determina el porcentaje de humedad mediante la fórmula:

$$P_s = \frac{\text{Peso suelo húmedo} - \text{Peso suelo seco}}{\text{Peso suelo seco}} \quad 100$$

Cuando la humedad llega al nivel mínimo programado para aplicar el riego, se lleva a efecto éste en la forma como se describe en la parte correspondiente.

Método de siembra.

Una vez que se tuvieron las condiciones de suelo apropiadas para la siembra y obtenido el sorteo del diseño experimental, se procedió a la construcción de las camas distribuyendo en cada una de ellas la cantidad de semilla correspondiente a cada uno de los métodos.

3.1.2. Ejecución.

3.1.2.1. Condiciones fundamentales en las que se desarrolló el experimento.

3.1.2.1.1. Propiedades del suelo.

CUADRO No. 3.- Algunas características físicas y químicas del suelo en el que se estableció el experimento.

PROPIEDAD		PROFUNDIDAD	(cm)
		0-30	30-60
Granulometría	(%)	*34-31-35	35-30-35
Textura		Migajón arcilloso	Migajón arcilloso
Capacidad de campo	(%)	29.40	27.80
Punto de marchitamiento permanente	(%)	14.70	13.90
Densidad aparente	(gr/cm ³)	1.33	1.27
Conductividad eléctrica	(mmhos/cm a 25°C)	1.50	1.50
pH		7.70	7.80
Materia orgánica	(%)	0.30	0.30
Nitrógeno NO ₃	(p.p.m.)	3.00	8.00
Fósforo P ₂ O ₅	(p.p.m.)	39.00	37.00
Potasio K ₂ O	(kg/ha)	234.00	253.00

* Arena, limo, arcilla.

Suelo de textura media sin problema de sales; ligeramente alcalino; pobre en materia orgánica y nitrógeno nítrico; medio en fósforo y rico en potasio.

Historia del terreno.

En el período comprendido entre los ciclos 1968-69 y 1972-73 no se establecieron cultivos en el terreno.

En el ciclo 1973-74 se estableció un experimento con cultivo de algodón en el que se probaron niveles de humedad y dosis de fertilización nitrogenada.

3.1.2.1.2. Propiedades del agua de riego.

CUADRO No. 4.- Características del agua de riego utilizada en el experimento.

PROPIEDAD .	VALOR .
Conductividad eléctrica (micromhos/cm)	840.00
pH	7.75
Relación de adsorción sodio	3.85
Clasificación	C ₃ S ₁ *

* Agua altamente salina y baja en sodio; no debe usarse en suelos con drenaje deficiente; con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable (6).



3.1.2.2. Labores culturales.

3.1.2.2.1. Siembra.

El 11 de diciembre se sembró a mano sobre suelo húmedo en camas de 1.20, 1.40 y 1.60 m. (Cuadro No. 2) con 166.6, - 142.6 y 83.1 kg. de semilla/ha. de la variedad Macarena, - respectivamente.

3.1.2.2.2. Fertilización.

En forma manual y en una sola aplicación antes del primer riego de auxilio se fertilizó todo el lote del experimento con 60 kg. de nitrógeno y 40 kg. de fósforo por hectárea utilizando como fuentes urea y superfosfato de calcio triple.

3.1.2.2.3. Riegos.

La aplicación se llevó a cabo una vez que la humedad se en contraba en el nivel programado.

La lámina de riego aplicada se calculó con la siguiente fórmula para cada una de las profundidades muestreadas que posteriormente se sumaron.

$$L = (P_{scc} - P_{smr}) \quad Ph \quad Da/100$$

donde:

L = Lámina aplicada (cm)

P_{scc} = Contenido de humedad a capacidad de campo (%).

P_{smr} = Contenido de humedad al momento del riego (%).

Ph = Profundidad a humedecer (cm)

Da = Densidad aparente (gr/cm^3)

Para la aplicación de los riegos se utilizaron sifones de 25.0 mm. de diámetro cuyo gasto fué previamente calibrado para diferentes cargas, con lo que se construyó una tabla de relación carga-gasto. El volumen aplicado se determinó utilizando la diferencia de carga hidráulica obtenida con sifonímetros tomando lecturas periódicas.

CUADRO No. 5.- Número, intervalo y láminas de riego que se aplicaron en el experimento, para los diferentes niveles de humedad que se estudiaron.

H. A. (%)	CALENDARIO DE RIEGO							TOTAL
0	R	1	2	3				3
	IR	0	82	28				110
	LR	17	9	10				36
10	R	1	2	3	4			4
	IR	0	77	23	21			121
	LR	17	8	9	9			43
20	R	1	2	3	4	5		5
	IR	0	72	21	17	18		128
	LR	17	7	8	8	7		47
30	R	1	2	3	4	5	6	6
	IR	0	65	24	15	14	14	132
	LR	17	6	7	7	7	7	51

NOTAS:

- R = Número de riegos.
 IR = Intervalo de riegos (días).
 LR = Lámina de riegos (cm).
 HA = Humedad aprovechable.



3.1.2.2.4. Plagas y enfermedades.

CUADRO No. 6.- Plagas que se observaron durante el desarrollo del experimento y forma en la que se combatieron oportunamente con una sola aplicación.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	INSECTICIDA EMPLEADO	DOSIS	FECHA DE APLICACION.
Gusano bellotero	Heliothis zea	Galecron 50 + Paration M. 720.	1 lt/ha + 1 lt/ha	12 febrero
Gusano bellotero	Heliothis zea	Galecron 50 + Paration M. 720	1 lt/ha + 1 lt/ha	19 febrero
Gusano bellotero	Heliothis zea	Galecron 50 + Paration M. 720	1 lt/ha + 1 lt/ha	3 marzo

3.1.2.2.5. Cosecha.

Para la cosecha se delimitaron parcelas útiles de 72.0 m², 70.0 m² y 64.0 m², para camas de 1.20 m., 1.40 m. y 1.60 m de ancho respectivamente, arrancando la planta el 30 de abril para secarla al sol y después ser trillada a mano.

3.1.2.3. Resultados.

3.1.2.3.1. Rendimientos medios de grano.

CUADRO No. 7.- Rendimientos medios de grano en ton/ha para cada tratamiento y por cada uno de los factores que se estudiaron (representación gráfica en figuras 1 y 2).

METODO DE SIEMBRA (ancho de cama m)	H U M E D A D A P R O V E C H A B L E (%)*				SUMA	MEDIA
	0	10	20	30		
1.20	2.628	3.152	3.372	4.086	13.238	3.309
1.40	2.378	3.504	3.813	3.991	13.686	3.421
1.60	2.203	2.965	3.109	3.691	11.968	2.992
SUMA:	7.209	9.621	10.294	11.768	38.892	
MEDIA:	2.403	3.207	3.431	3.923		3.241

* 0-30 cm.

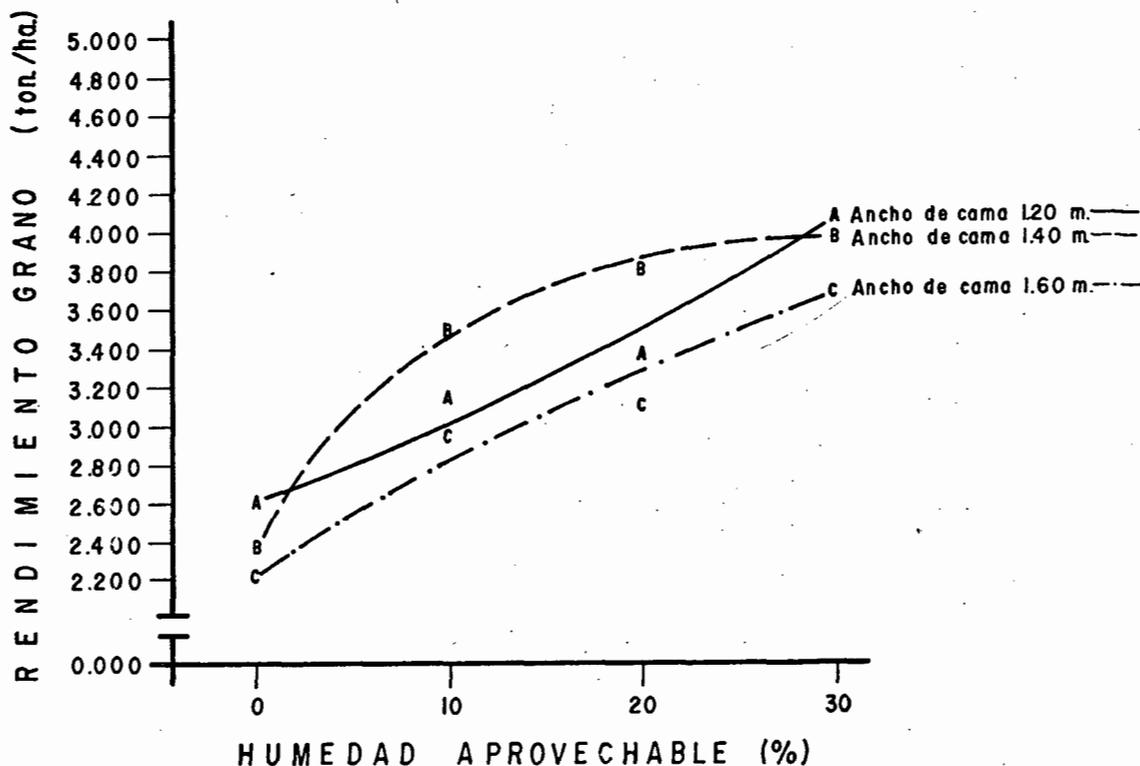


Fig. N° 1 Efecto de la humedad del suelo sobre el rendimiento de garbanzo para tres metodos de riego.

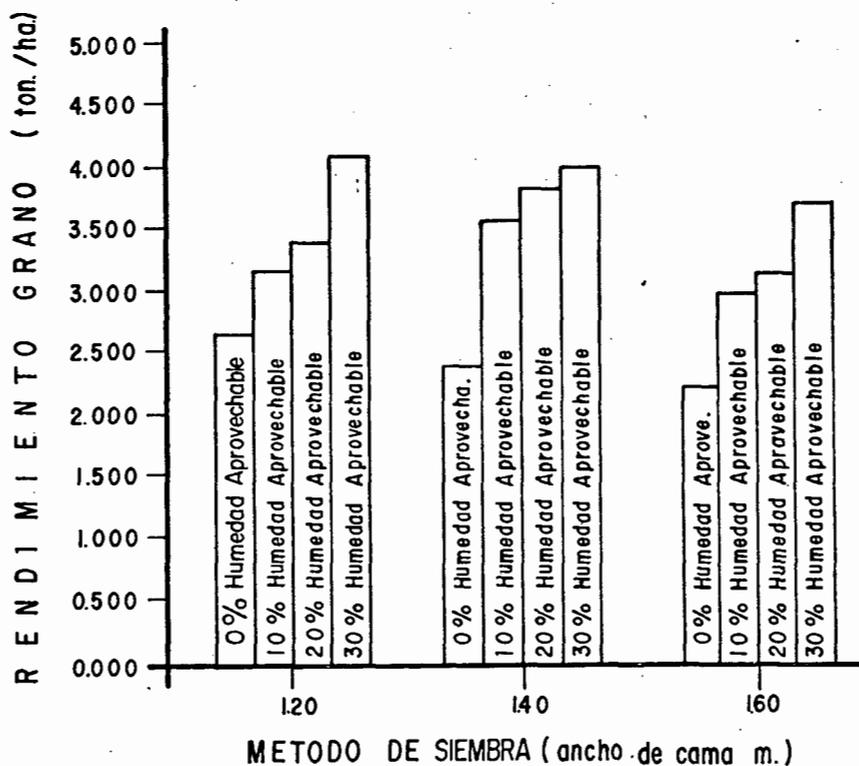


Fig N° 2 Efecto del metodo de riego sobre el rendimiento de garbanzo para cuatro niveles de humedad.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTEC

CUADRO No. 8.- Rendimientos medios de grano en ton/millar de m³ para cada tratamiento y por cada uno de los factores que se estudiaron (representación gráfica en figuras 3 y 4).

METODO DE SIEMBRA (ancho de cama m)	HUMEDAD APROVECHABLE (%)				SUMA	MEDIA
	0	10	20	30		
1.20	0.729	0.732	0.717	0.801	2.979	0.744
1.40	0.660	0.814	0.810	0.782	3.066	0.766
1.60	0.611	0.689	0.660	0.723	2.683	0.670
SUMA:	2.000	2.235	2.187	2.306	8.728	
MEDIA:	0.666	0.745	0.729	0.768		0.727



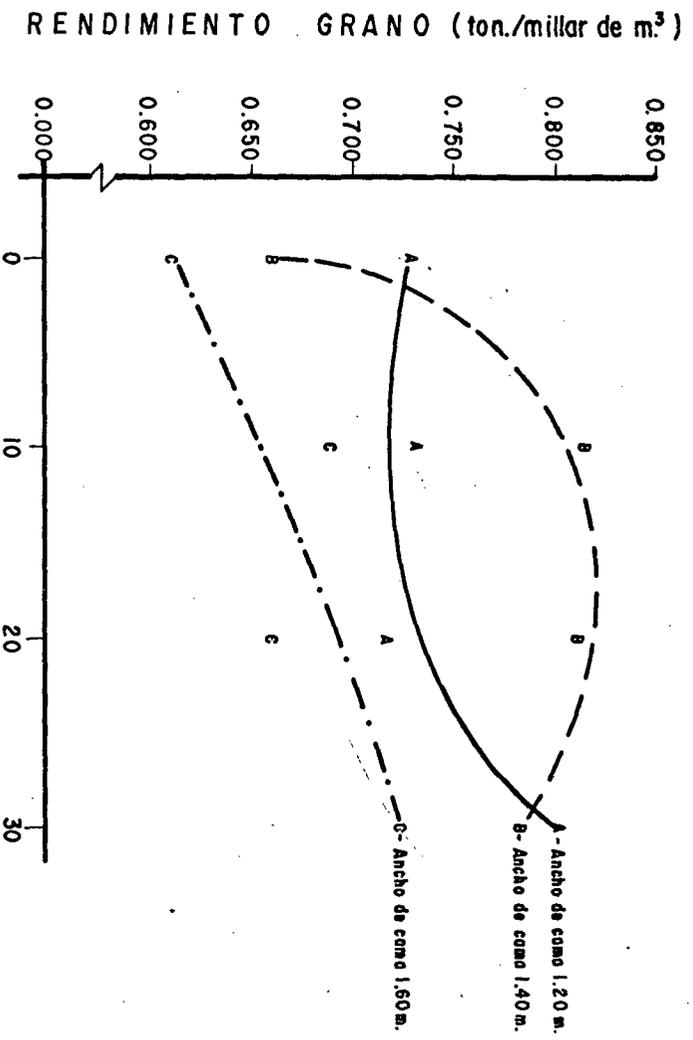


Fig. No 3 - Efecto de la humedad del suelo sobre el rendimiento de garbanzo para tres métodos de riego.

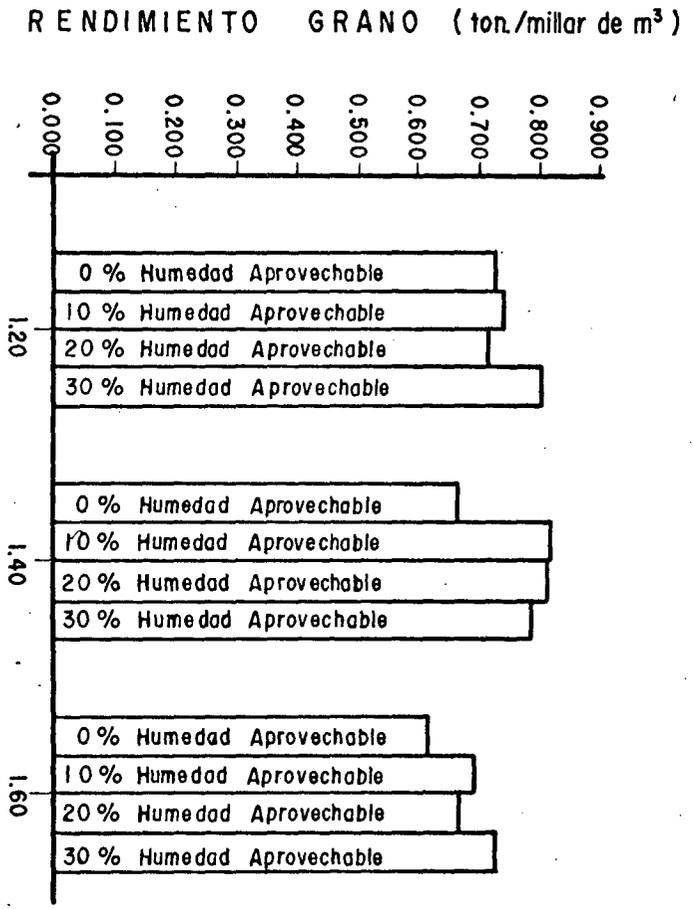


Fig. No 4 - Efecto del método de riego sobre el rendimiento de garbanzo para cuatro niveles de humedad.



3.1.2.3.2. Rendimientos medios de paja.

CUADRO No. 9.- Rendimientos medios de paja en ton/ha. por cada tratamiento y por cada uno de los factores que se estudiaron (representación gráfica en figuras 5 y 6)

METODO DE SIEMBRA (ancho de cama m.)	H U M E D A D				SUMA	MEDIA
	0	10	20	30		
1.20	4.25	5.62	5.68	7.13	22.68	5.67
1.40	4.62	5.06	6.69	7.06	23.43	5.86
1.60	3.70	4.78	6.35	6.99	21.82	5.45
SUMA:	12.57	15.46	18.72	21.18	67.93	
MEDIA:	4.19	5.15	6.24	7.06		5.66

* 0-30 cm.

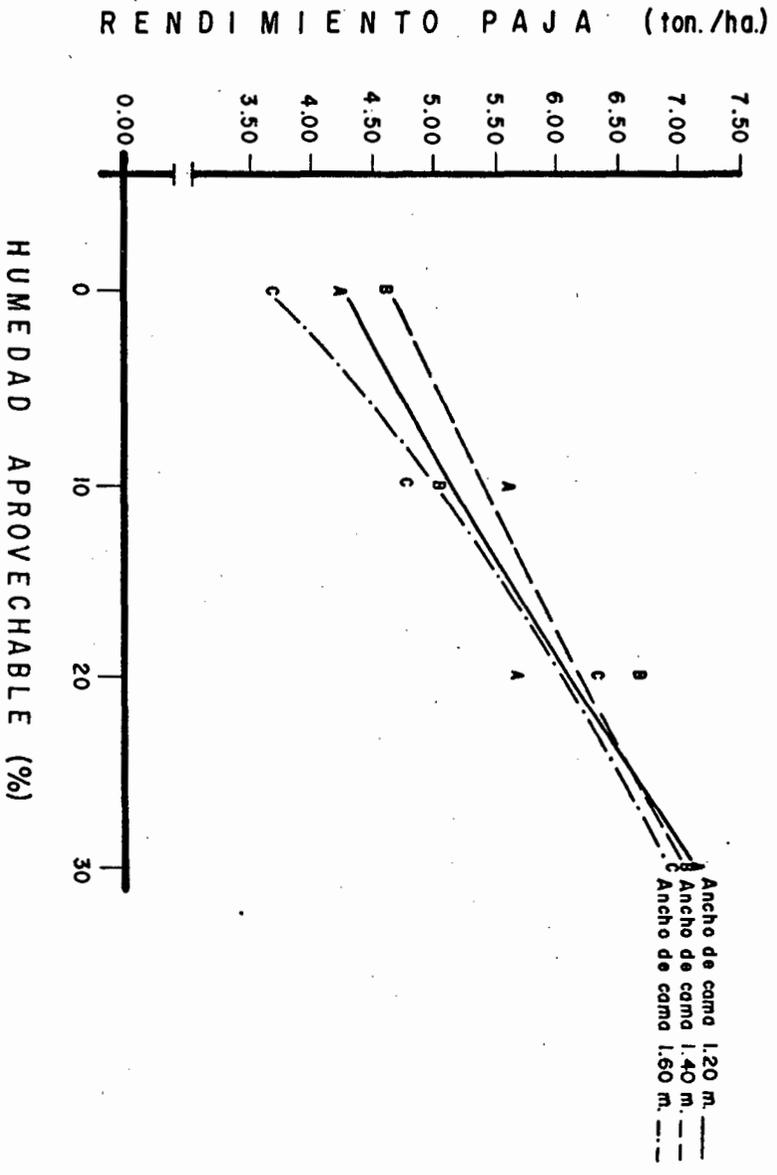


Fig. No 5 Efecto de la humedad del suelo sobre el rendimiento de paja para tres métodos de riego.

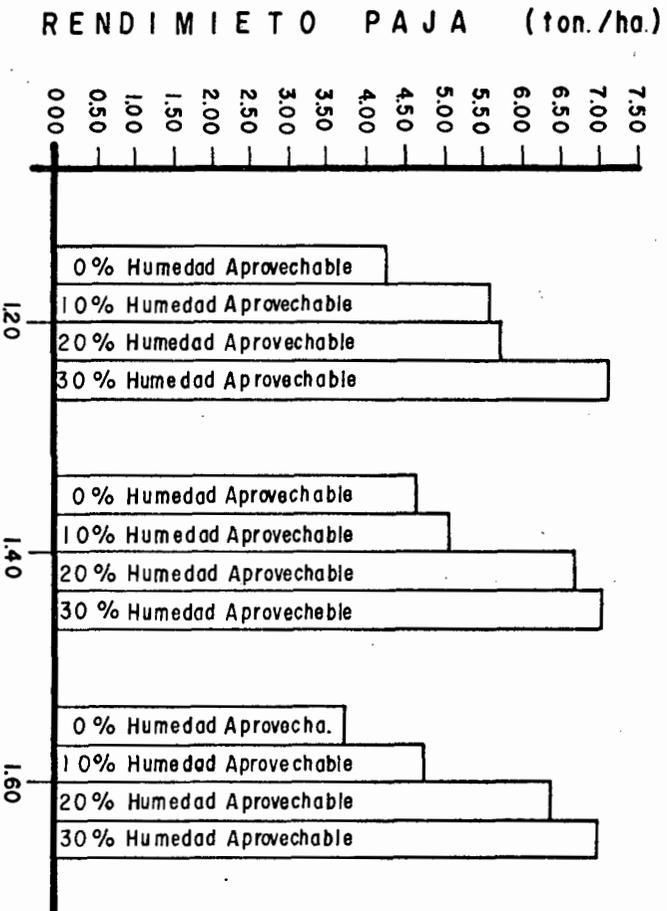


Fig. No 6 Efecto del método de riego sobre el rendimiento de paja para cuatro niveles de humedad.



3.1.2.4. Diseño del calendario de riego en función de la evaporación.

Para estimar oportunamente las necesidades de agua de los cultivos a nivel de Distrito, se requiere la utilización de un método expedito. Un método con esta característica es el que aprovecha la relación directa que hay entre la evaporación y el uso consuntivo.

CUADRO No. 10.- Valores de uso consuntivo real, evaporación y coeficientes "K" de uso consuntivo observados por cada décimo del ciclo vegetativo.

CICLO VEGETATIVO (décimos)	USO CONSUNTIVO (cm)	EVAPORACION (cm)	"K"
1	0.66	2.69	0.24
2	1.11	4.06	0.27
3	1.51	4.72	0.32
4	2.11	3.38	0.62
5	3.19	5.88	0.54
6	5.25	8.01	0.65
7	7.00	8.92	0.78
8	7.51	8.11	0.93
9	5.55	8.21	0.68
10	2.97	10.16	0.29

NOTA:

$$K = \frac{\text{Uso consuntivo}}{\text{Evaporación}}$$



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3.1.3. Análisis.

3.1.3.1. Análisis de varianza.

CUADRO No. 11.- Resultados del análisis de varianza para el rendimiento de grano en ton/ha.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F _c	F _t _{0.05}
Bloques	4	0.097	0.024	1.00	2.58
Humedad	3	18.052	6.017	250.70	2.82**
Método de siembra.	2	1.988	0.994	41.41	3.21**
Interacción Hum. x Mét. de siembra	6	0.926	0.154	6.41	2.31**
Error	44	1.067	0.024		
Total	59	22.130			

NOTAS:

Coefficiente de variación 4.78%

Diferencia mínima significativa al 5% inseguridad para dos medias de:

Humedad = 0.111 ton/ha

Método de siembra = 0.096 ton/ha.

Interacción humedad x método de siembra = 0.184 ton./ha.



Comparación de rendimientos medios de grano en ton/ha.

Humedad aprovechable (%)	Rendimiento (ton/ha)
30	3.923
20	3.431
10	3.207
0	2.403

Método de siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/ha)
1.40	3.421
1.20	3.309
1.60	2.992

Humedad Aprovechable (%)	Método de siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/ha)
30	1.20	4.086
30	1.40	3.991
20	1.40	3.813
30	1.60	3.691
10	1.40	3.504
20	1.20	3.372
10	1.20	3.152
20	1.60	3.109
10	1.60	2.965
0	1.20	2.628
0	1.40	2.378
0	1.60	2.203

Los valores unidos por línea continua son estadísticamente iguales para una probabilidad de 5% de inseguridad.





ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO No. 12.- Resultados del análisis de varianza para el rendimiento de grano en ton/millar de m³.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F _c	F _t 0.05
Bloques	4	0.004	0.001	1.00	2.58
Humedad	3	0.085	0.028	28.00	2.82**
Método de siembra	2	0.100	0.050	50.00	3.21**
Interacción hum. x mét. de siembra	6	0.050	0.008	8.00	2.31**
Error	44	0.057	0.001		
Total	59	0.296			

NOTAS:

Coefficiente de variación = 4.2%.

Diferencia mínima significativa al 5% de inseguridad para dos medias de:

Humedad = 0.020 ton/millar de m³.

Método de siembra = 0.020 ton/millar de m³.

Interacción humedad x método de siembra = 0.039 ton/millar de m³.

Comparación de rendimientos medios de grano en ton/millar de m³

Humedad Aprovechable (%)	Rendimiento (ton/millar de m ³)
30	0.768
10	0.745
20	0.729
0	0.666

Método de Siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/millar de m ³)
1.40	0.766
1.20	0.744
1.60	0.670

Humedad Aprovechable(%)	Método de siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/millar de m ³)
10	1.40	0.814
20	1.40	0.810
30	1.20	0.801
30	1.40	0.782
10	1.20	0.732
0	1.20	0.729
30	1.60	0.723
20	1.20	0.717
10	1.60	0.689
20	1.60	0.660
0	1.40	0.660
0	1.60	0.611



CUADRO No. 13.- Resultados del análisis de varianza para el rendimiento de paja en ton/ha.

FUENTE DE VARIACION.	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS.	CUADRADO MEDIO.	F _c	F _t _{0.05}
Bloques	4	2.06	0.515	2.68	2.58 *
Humedad	3	70.79	23.59	124.15	2.82 **
Método de siembra.	2	1.64	0.82	4.31	3.21 *
Interacción Hum. x Mét. de siembra	6	5.09	0.84	4.42	2.31 **
Error	44	8.73	0.19		
Total	59	88.31			

NOTAS:

- 1.- Coeficiente de la variación = 7.59 %
- 2.- Diferencia mínima significativa al 5% de inseguridad para dos medias de:
 - Humedad = 0.27 ton/ha.
 - Método de siembra = 0.19 ton/ha.
 - Interacción humedad x método de siembra = 0.50 ton/ha.

Comparación de rendimientos de paja en (ton/ha.)

Humedad Aprovechable (%)	Rendimiento (ton/ha)
30	7.06
20	6.24
10	5.15
0	4.19

Método de siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/ha)
1.40	5.86
1.20	5.67
1.60	5.45

Humedad Aprovechable (%)	Método de siembra (ancho de cama m)	Rendimiento (ton/ha)
30	1.20	7.13
30	1.40	7.06
30	1.60	6.99
20	1.40	6.69
20	1.60	6.35
20	1.20	5.68
10	1.20	5.62
10	1.40	5.06
10	1.60	4.78
0	1.40	4.62
0	1.20	4.25
0	1.60	3.70

Los valores unidos por la línea continua son estadísticamente iguales para una probabilidad de 5% de inseguridad.

3.1.3.2. Análisis económico.

Con el fin de estimar el beneficio económico que el agricultor esperarí­a por la aplicaci3n de los diferentes tratamientos se determinaron las utilidades aparentes para cada uno de ellos.

CUADRO No. 14.- Variaci3n del rendimiento, del valor de la cosecha, del costo de producci3n y de la utilidad aparente para los diferentes tratamientos que se estudiaron.

M.S. (ancho de cama m).-	TRATAMIENTO H.A. (%)	RENDIMIENTO (ton/ha)	VALOR DE LA COSECHA (\$/ha)	COSTO DE PRODUCCION (\$/ha)	UTILIDAD APARENTE (\$/ha)
1.20	0	2.628	13 140	4 414	8 726
	10	3.152	15 760	4 667	11 093
	20	3.372	16 860	4 873	11 987
	30	4.086	20 430	5 060	15 370
1.40	0	2.378	11 890	4 222	7 668
	10	3.504	17 520	4 475	13 045
	20	3.813	19 065	4 681	14 384
	30	4.991	19 955	4 868	15 087
1.60	0	2.203	11 015	3 668	7 347
	10	2.965	14 825	3 889	10 936
	20	3.109	15 545	4 077	11 468
	30	3.691	18 455	4 247	14 208

NOTAS:

M.S. = M3todo de siembra

H.A. = Humedad aprovechable

El valor de la cosecha se calcul3 considerando un precio de venta de \$ 5 000.00/tonelada de grano.

3.1.3.3. Análisis de regresión.

Se realizó una regresión lineal con el objeto de precisar la función que liga a los factores evaporación y uso consuntivo a través del ciclo vegetativo, misma que resultó ser:

$K = -0.119 + 0.251 T - 0.019 T^2$ en la que K es igual al coeficiente de uso consuntivo y T al tiempo de desarrollo (décimos de ciclo vegetativo).

Basados en esta función puede estimarse la magnitud del riego necesario en un momento dado, y haciendo intervenir la capacidad de retención de humedad del suelo puede determinarse la oportunidad y magnitud del riego.

CUADRO No. 15.- Valores del coeficiente "K" de uso consuntivo, estimados con la ecuación que los relaciona con el tiempo de desarrollo.

CICLO VEGETATIVO (décimos)	COEFICIENTE "K"
1	0.11
2	0.31
3	0.46
4	0.58
5	0.66
6	0.70
7	0.71
8	0.67
9	0.60
10	0.49



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

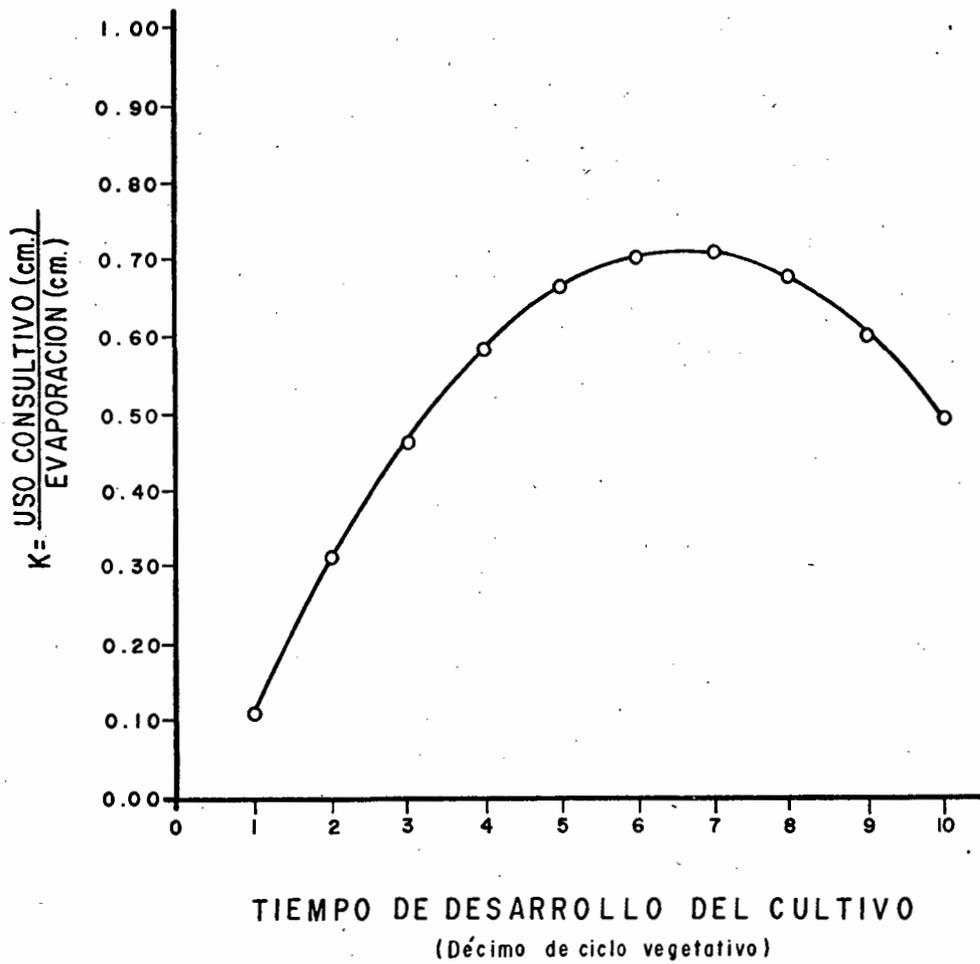


Fig N° 7 Representación gráfica de la relación entre la etapa de desarrollo y los coeficientes "K" de uso consultivo.



Uso de "K" en el diseño de calendarios de riego.

CUADRO No. 16.- Calendario de riego diseñado en función de la evaporación (regando a 30% de humedad aprovechable).

RIEGOS DE AUXILIO No.	EVAPORACION (cm)	"k"	USO CONSUNTIVO (cm)	INTERVALO DE RIEGO (días)
Siembra	-	-	-	-
1	16	0.30	4.8	58
2	12	0.70	8.4	24
3	10	0.71	7.1	15
4	8	0.68	5.4	14
5	8	0.60	4.8	14
Cosecha	10	0.49	4.9	14

NOTAS:

$$K = \frac{\text{Uso consuntivo}}{\text{Evaporación}}$$

La evaporación se refiere a la que debe acumularse para proporcionar un riego.

Los intervalos de riego en días sólo se indican como guía ya que serán variables dependiendo del tiempo en el que se acumule el valor de evaporación correspondiente.



3.1.4. Interpretación, conclusiones y recomendaciones.

3.1.4.1. Interpretación.

En los Cuadros Nos. 7, 8 y 9 se presentan los rendimientos obtenidos en los cuatro niveles de humedad y los tres métodos de siembra; estos resultados son el promedio de cinco repeticiones. En los cuadros 11, 12 y 13 aparece el resultado de los análisis de varianza practicados para cada una de las variables respuesta que se mencionan en el Cuadro No. 2. En el Cuadro No. 14, se presenta una estimación económica para cada uno de los tratamientos estudiados.

Efecto de la humedad.

En promedio, para los tres métodos de siembra el rendimiento de garbanzo en ton/ha. aumentó significativamente, cuando el contenido de humedad en el suelo al momento de aplicar el riego fué mayor. Se considera que este efecto está relacionado con la alta concentración de sales que contiene el agua utilizada para el riego (Cuadro No. 4).

La eficiencia en el uso del agua fué mayor en los tratamientos que se mantuvieron más húmedos, aunque los niveles de 10 y 20% resultaron iguales estadísticamente.

Igualmente, los rendimientos de paja resultaron crecientes a medida que la humedad mínima en el suelo se mantuvo más alta: a cada nivel de humedad correspondió un rendimiento estadísticamente superior que el rendimiento del nivel de humedad inferior.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Como puede observarse en el análisis económico que se practicó para los diferentes tratamientos, la utilidad aparente resultó mayor cada vez que el nivel de humedad mantenido en el suelo fué más alto; ésto se debe a los mejores rendimientos obtenidos y a la poca variabilidad que hubo respecto a los costos de producción.

Efecto del método de siembra.

Los mejores rendimientos de grano y paja se obtuvieron con el método de siembra en cama de 1.40 m. de ancho con tres hileras de plantas, y en segundo lugar cuando se utilizó la cama de 1.20 m., ésto puede deberse a que en estos métodos se utilizó una densidad de siembra mayor que en las camas de 1.60 m. con dos hileras de plantas. Según puede observarse en el análisis económico, a pesar de haberse utilizado mayor cantidad de semilla en unos tratamientos, el orden de magnitud de las utilidades correspondió con el de los rendimientos.

Efecto de la interacción, humedad x método de siembra.

Para el rendimiento de grano en ton/ha. los tres métodos de siembra manifiestan un incremento al pasar la humedad aprovechable de 0 a 10%; de 10 a 20%, únicamente la cama de 1.40 m. presenta un aumento de considerar, y cuando la humedad aprovechable pasa de 20 a 30% las camas de 1.20 y 1.60 m. de ancho muestran una mejoría significativa en la producción.

El rendimiento de grano en ton/millar de m³ se incrementa cuando la humedad aprovechable pasa de 0 a 10% en cama de 1.40 m., en cambio cuando se utiliza la cama de 1.20 m. el incremento se manifiesta al pasar del nivel de 20 a 30%. - Para camas de 1.60 m. los incrementos son tanto al pasar de 0 a 10% como de 20 a 30% de humedad aprovechable.

El rendimiento de paja se incrementa cuando se siembra sobre camas de 1.20 m. de ancho y el nivel de humedad aprovechable pasa de 0 a 10% y de 20 a 30%. En camas de 1.40 m. solamente se observa un incremento significativo al pasar del nivel de 20 a 30%, y para camas de 1.60 m. el rendimiento aumenta significativamente siempre que la humedad es mayor.

3.1.4.2. Conclusiones.

Para humedad.

El nivel mínimo de humedad en el suelo para regar y obtener los mejores rendimientos de garbanzo resultó ser de 30% de la humedad aprovechable para las condiciones de agua utilizada en este experimento.

Por método de siembra.

Los mejores rendimientos se obtienen sembrando sobre camas de 1.40 m. y de 1.20 m. con tres hileras de plantas utilizando 142 y 167 kg/ha. de semilla, respectivamente.

Para la interacción humedad x método de siembra.

La mejor combinación para obtener los más altos rendimientos resultó ser; para los diferentes métodos de siembra estudiados regar a 30% de humedad aprovechable e inclusive a 20% y 10% cuando se utilicen camas de 1.40 m. de ancho con tres hileras de plantas.

3.1.4.3. Recomendaciones.

A reserva de que se ratifiquen los resultados de este experimento y con base en los mismos, se recomienda para el cultivo de garbanzo en suelos de textura migajón arcillosa del Distrito de Riego No. 66- Santo Domingo, B.C.:

Sembrar sobre camas de 1.40 y 1.20 m. de ancho con tres hileras de plantas.

Aplicar los riegos cuando la humedad aprovechable del suelo en la capa de 0-30 cm. de profundidad se encuentre sobre el 30% de la humedad aprovechable.

Tomar como punto de referencia para el tipo de suelo mencionado el siguiente calendario de riegos:

Número de riego	1	2	3	4	5	6
Intervalo de riegos (días)	0	65	24	15	14	14
Lámina de riego (cm.) ..	17	6	7	7	7	7
Evaporación (cm.).....Siembra	16	12	10	8	8	

IV. - RESUMEN.

En el Distrito de Riego No. 66 - Santo Domingo, B.C.S., localizado en el paralelo 25°06' latitud norte y el meridiano 111°31' longitud W, se realizó un experimento con cultivo de garbanzo en el cual se estudiaron diferentes niveles de humedad en el suelo y métodos de siembra utilizando un diseño en bloques al azar con 5 repeticiones.

Suelo de textura migajón arcillosa sin problema de sales, ligeramente alcalino; pobre en materia orgánica y nitrógeno; contenido medio de fósforo y rico en potasio.

Agua altamente salina y baja en sodio (C_3S_1).

Se sembró el 11 de diciembre sobre suelo húmedo con semilla de la variedad Macarena.

Se fertilizó con 60 kg. de nitrógeno y 40 kg. de fósforo utilizando como fuentes la urea y el superfosfato de calcio triple, respectivamente.

Los riegos se aplicaron al momento en que la humedad del suelo llegaba a los niveles propuestos, resultando los calendarios de riego que aparecen en el Cuadro No. 5.

Se observaron infestaciones de gusano cogollero (*heliotthis zea*) controlándose con aplicaciones de Galecrón 50 (1.0 lt/ha) + Paration M 720 --- (1.0 lt/ha) los días 12 y 19 de febrero y 3 de marzo.

La cosecha se realizó manualmente el día 30 de abril.



Resultados.

Por humedad.



EST. UNIV. DE GUAJALAJARA
FAC. DE CIENCIAS AGRARIAS

CUADRO No. 17.

RENDIMIENTO	HUMEDAD APROVECHABLE (%)			
	30	20	10	0
Grano (ton/ha)	3.923	3.431	3.207	2.403
Grano (ton/millar m ³)	0.805	0.750	0.773	0.690
Paja (ton/ha)	7.06	6.24	5.15	4.19

Por método de siembra.

CUADRO No. 18.

RENDIMIENTO	METODO DE SIEMBRA . (ancho de cama m)		
	1.20	1.40	1.60
Grano (ton/ha)	3.309	3.421	2.992
Grano (ton/millar m ³)	0.733	0.754	0.776
Paja (ton/ha)	5.67	5.86	5.45

Por la interacción humedad x método de siembra.

CUADRO No. 19.

HUMEDAD APROVECHABLE (%)	METODO DE SIEMBRA (ancho de cama m).	RENDIMIENTO GRANO (ton/ha)	(Ton/millar de m ³)	RENDIMIENTO PAJA (ton/ha)
0	1.20	2.628	0.723	4.25
0	1.40	2.378	0.654	4.62
0	1.60	2.203	0.694	3.70
10	1.20	3.152	0.722	5.62
10	1.40	3.504	0.803	5.06
10	1.60	2.965	0.796	4.78
20	1.20	3.372	0.699	5.68
20	1.40	3.813	0.790	6.69
20	1.60	3.109	0.763	6.35
30	1.20	4.086	0.790	7.13
30	1.40	3.991	0.771	7.06
30	1.60	3.691	0.854	6.99

Para las condiciones en las que se realizó el experimento los mejores rendimientos de garbanzo se obtienen manteniendo el suelo en un 30% de humedad - aprovechable utilizando camas tipo melonera de 1.20 y 1.40 m. de ancho con tres hileras de plantas.

Para mantener la humedad aprovechable al nivel de 30%, utilizar el calendario de riegos correspondiente y que se menciona en el inciso 3.1.4.3.

V. - BIBLIOGRAFIA.

1. Cochran y Cox; 1971. "Diseños Experimentales", Editorial Trillas, S. A., Primera Reimpresión, México.
2. De la Loma José L.; 1966. "Experimentación Agrícola", UTEHA, Segunda Edición, México.
3. Erston V. Miller, Ph.D.; 1967. "Fisiología Vegetal", Unión Tipográfica - Editorial Hispano Americana (UTEHA), Primera Edición en Español, México.
4. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas SAG, Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa (Comisión Permanente de la Investigación y Experimentación Agrícola en Sinaloa), Circular CIAS No. 51, México, Abril de 1974.
5. Israelsen, Orson W., Ph. D. "Principios y Aplicaciones del Riego", Editorial Reverte, S. A., Barcelona, 1965.
6. Palacios y Aceves; 1970. "Instructivo para el Muestreo e Interpretación de la Calidad de Agua para Riego Agrícola (Serie de Apuntes No. 15)", Colegio de Post-Graduados Escuela Nacional de Agricultura, Primera Edición, México.
7. Personal del Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de América. "Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos (Manual de Agricultura No. 60)", Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Primera Edición en Español, 1962.
8. Sampat A. Gavande; 1973. "Física de Suelos, Principios y Aplicaciones", Editorial Limusa-Wiley, S. A., Primera Reimpresión, México.
9. SRH (Subsecretaría de Operación), 1973. "Características de los Distritos de Riego I, II, III", (Dirección de Estadística y Estudios Económicos), Cuarta Edición, México.
10. SRH (Dirección General de Distritos de Riego); 1961. "El Agua en el Desarrollo Fisiológico y en el Rendimiento de las Cosechas" (Dirección de Estadística y Estudios Económicos).
11. SRH (Dirección General de Distritos de Riego); 1963. "Cuánto, Cuándo y Cómo Regar" (Dirección de Estadística y Estudios Económicos).

12. SRH (Dirección General de Distritos de Riego); 1965. "El Papel de la Genética en la Mejora de la Eficiencia del Uso del Agua por las Cosechas" (Dirección de Estadística y Estudios Económicos).
13. SRH (Dirección General de Distritos de Riego); 1974. "Resultados de Diez Experimentos Realizados en los Distritos de Riego Durante el Subciclo de Invierno 1973-74" (Relaciones: Agua-Suelo-Planta-Clima), Dirección de Estadística y Estudios Económicos.
14. SRH (Dirección General de Distritos de Riego); 1975. "Resultados de Ocho Experimentos Realizados en los Distritos de Riego Durante el Subciclo Primavera-Verano 1973-74" (Relaciones Agua-Suelo-Planta-Clima), Dirección de Estadística y Estudios Económicos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI. APENDICE

CUADRO No. 20 .- Rendimiento de grano en ton/ha. obtenidos a nivel de parcela.

TRATAMIENTO	I	B L O II	Q U III	E S IV	V	SUMA
A-1	2.775	2.719	2.499	2.621	2.529	13.143
A-2	3.031	3.072	3.211	3.459	2.990	15.763
A-3	3.256	3.238	3.693	3.483	3.192	16.862
A-4	3.897	3.888	4.307	4.129	4.213	20.434
B-1	2.333	2.495	2.173	2.396	2.494	11.891
B-2	3.178	3.770	3.410	3.551	3.614	17.523
B-3	3.877	3.835	3.971	3.672	3.714	19.069
B-4	4.085	4.188	3.907	3.958	3.817	19.955
C-1	2.132	2.157	2.195	2.356	2.176	11.016
C-2	2.975	2.915	3.210	2.774	2.953	14.827
C-3	3.128	3.063	3.064	3.212	3.078	15.545
C-4	3.657	3.858	3.598	3.806	3.537	18.456
SUMA:	38.324	39.198	39.238	39.417	38.307	194.484

CLAVE	ANCHO DE CAMA (m)	HUMEDAD APROVECHABLE (%)
A	1.20	
B	1.40	
C	1.60	
1		0
2		10
3		20
4		30

CUADRO No. 21.- Rendimiento de grano en ton/millar de m³ obtenidos a nivel de parcela.

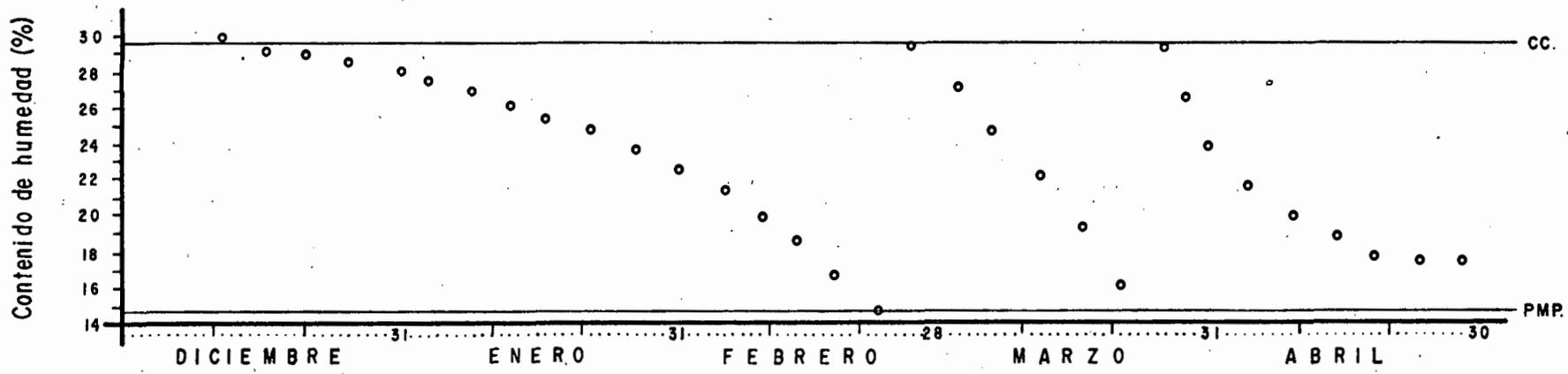
TRATAMIENTO.	B I	L II	O	Q III	U	E IV	S V	SUMA
A-1	0.770	0.755	0.694	0.728	3.649			3.649
A-2	0.704	0.714	0.746	0.804	0.695			3.663
A-3	0.692	0.688	0.785	0.741	0.679			3.585
A-4	0.764	0.762	0.844	0.809	0.826			4.005
B-1	0.648	0.693	0.603	0.665	0.692			3.301
B-2	0.739	0.876	0.793	0.825	0.840			4.073
B-3	0.824	0.815	0.844	0.781	0.790			4.054
B-4	0.800	0.821	0.766	0.776	0.748			3.911
C-1	0.592	0.599	0.609	0.654	0.604			3.058
C-2	0.691	0.677	0.746	0.645	0.686			3.445
C-3	0.665	0.651	0.651	0.683	0.654			3.304
C-4	0.717	0.756	0.705	0.746	0.693			3.617
SUMA:	8.606	8.807	8.786	8.857	8.609			43.665

CLAVE	ANCHO DE CAMA (m)	HUMEDAD APROVECHABLE (%)
A	1.20	
B	1.40	
C	1.60	
1		0
2		10
3		20
4		30

CUADRO No. 22.- Rendimiento de paja en ton/ha. obtenidos a nivel de parcela.

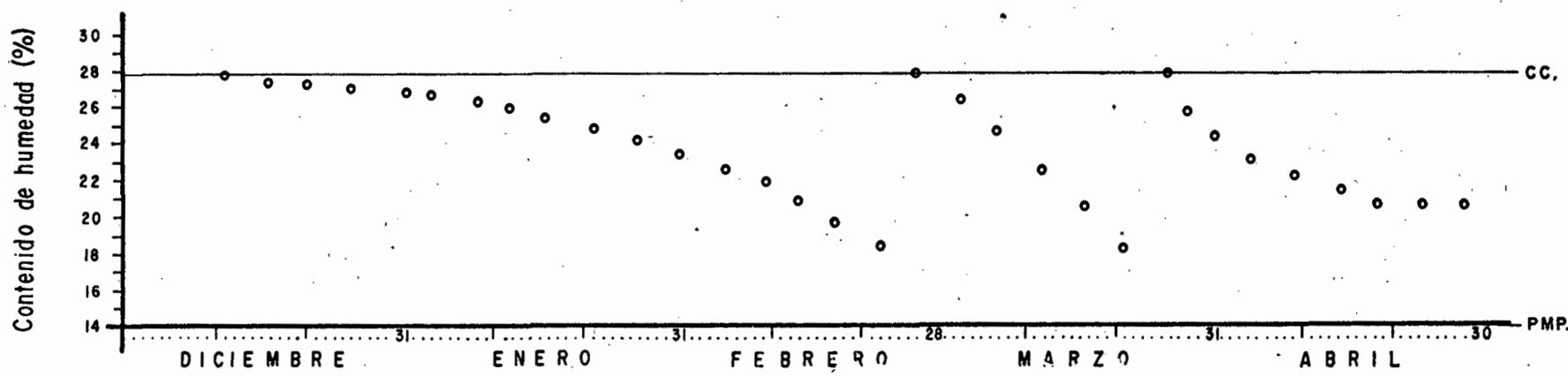
TRATAMIENTO	I	B II	L III	O IV	Q V	U VI	E VII	S VIII	SUMA
A-1	4.30	5.05	4.02	4.18	3.72				21.27
A-2	5.45	6.37	4.98	5.15	6.17				28.12
A-3	6.60	5.37	5.05	5.96	5.41				28.39
A-4	7.63	7.50	6.38	7.39	6.75				35.65
B-1	4.95	4.64	4.54	4.46	4.50				23.09
B-2	5.25	5.94	4.87	4.73	4.52				25.31
B-3	6.83	7.16	6.60	6.61	6.28				33.48
B-4	7.62	7.24	7.23	6.32	6.89				35.30
C-1	3.64	3.15	3.74	3.73	4.22				18.48
C-2	4.99	4.42	4.60	4.88	5.01				23.90
C-3	6.87	6.15	5.99	6.16	6.60				31.77
C-4	6.96	6.29	6.40	7.91	7.40				34.96
SUMA:	71.09	69.28	64.40	67.48	67.47				339.720

CLAVE	ANCHO DE CAMA (m)	HUMEDAD APROVECHABLE (%)
A	1.20	
B	1.40	
C	1.60	
1		0
2		10
3		20
4		30



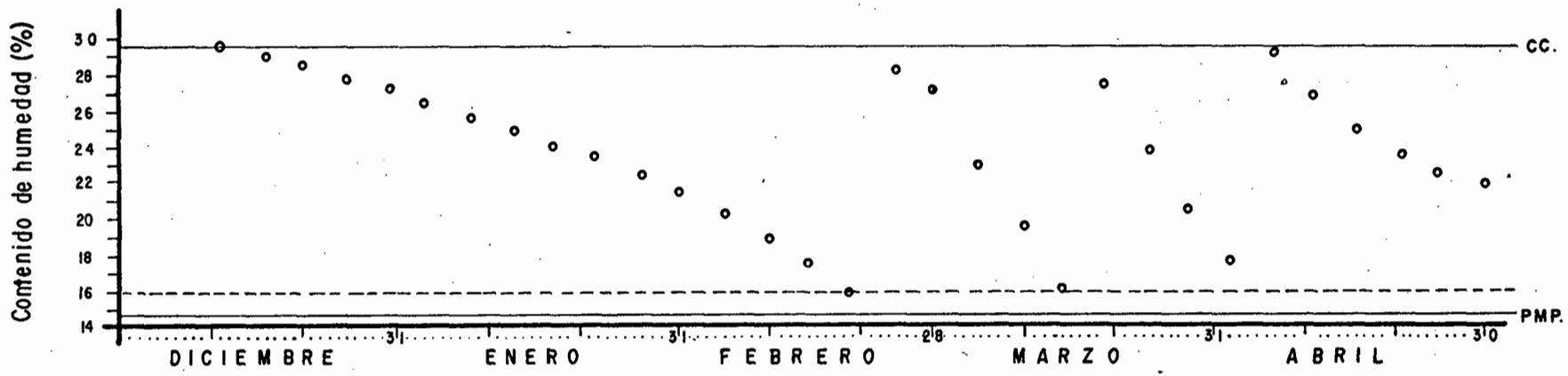
T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. No. 8 — ⁸ — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 0-30 cm., tratamiento 0% humedad-aprovechable.



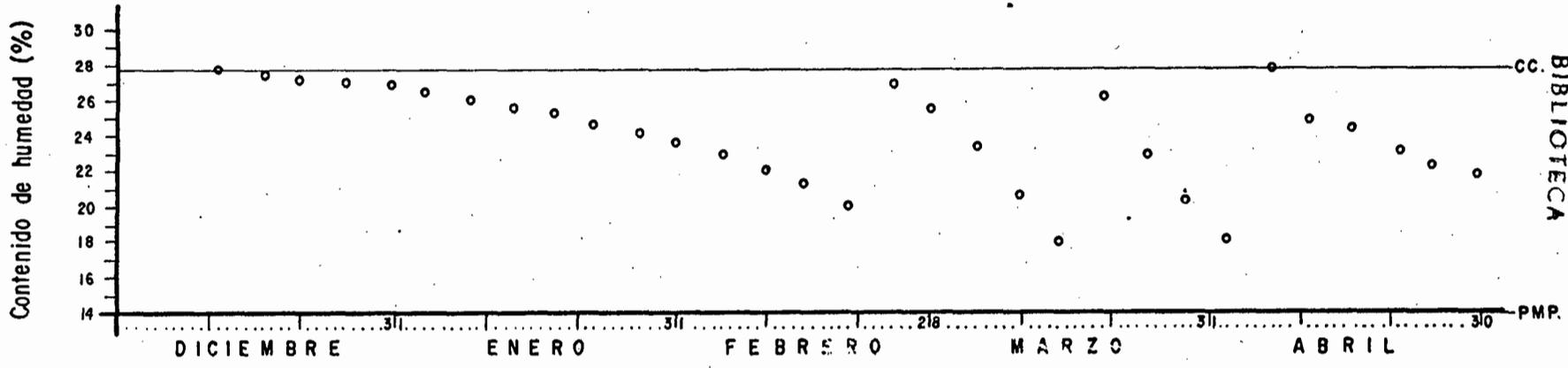
T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. No. 9 — ⁹ — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 30-60 cm., tratamiento 0% humedad-aprovechable.



T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. N^o 10 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 0-30 cm., tratamiento 10% humedad aprovechable.

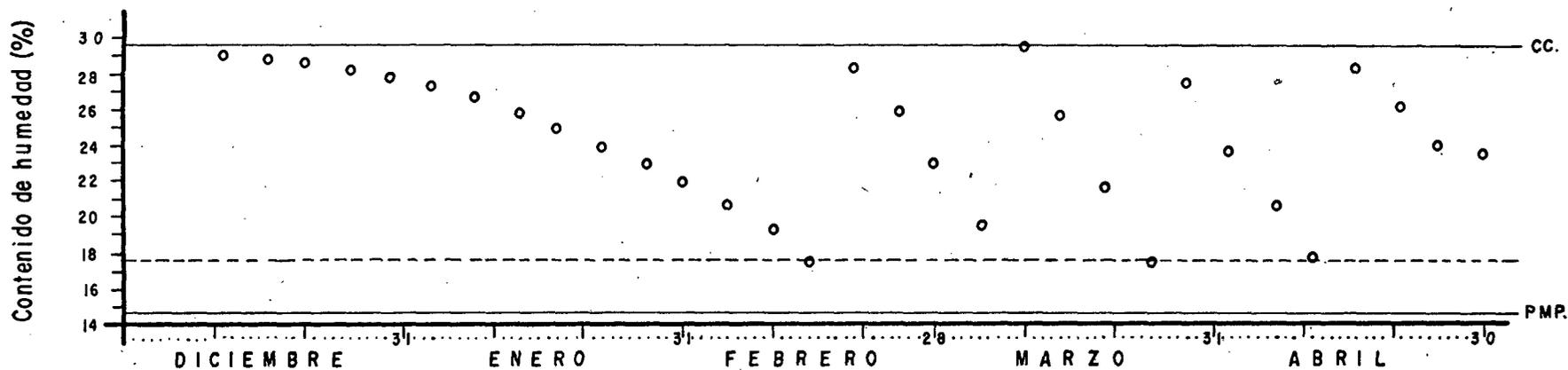


T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. N^o 11 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 30-60 cm., tratamiento 10% humedad aprovechable.

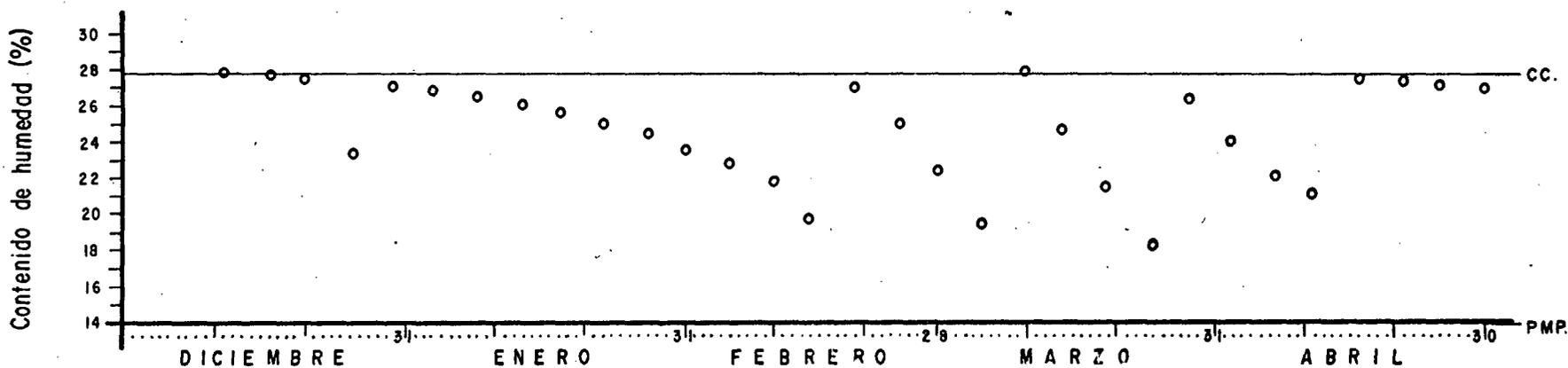
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA





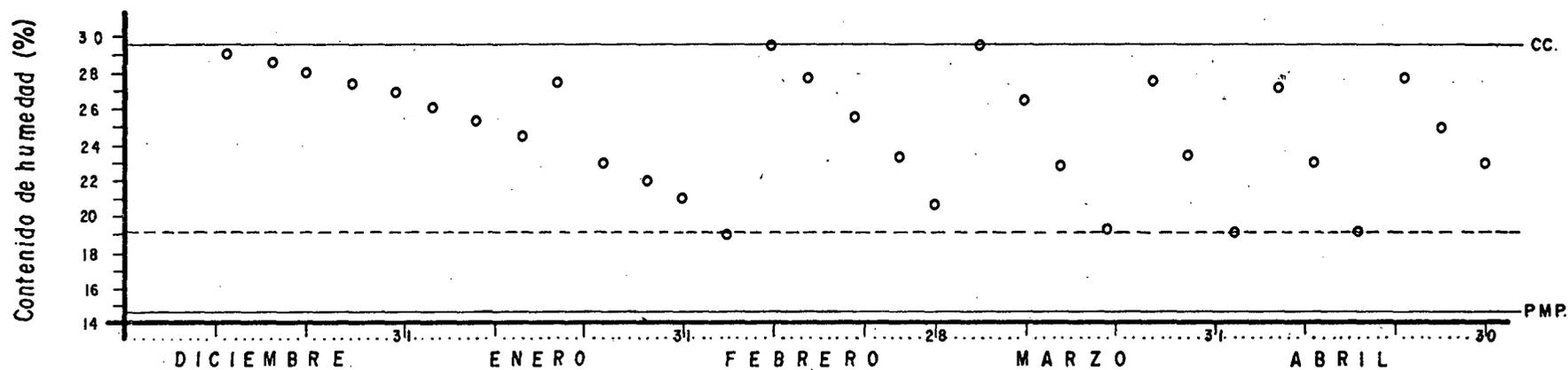
TIEMPO DE DESARROLLO DEL CULTIVO (mes y días)

Fig. No. 12 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 0-30 cm., tratamiento 20% humedad-
aprovechable.



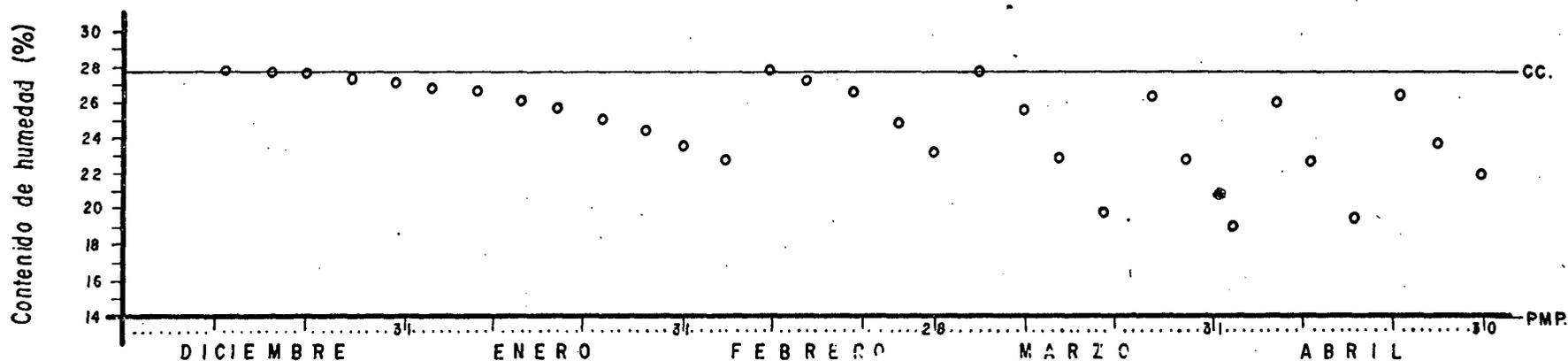
TIEMPO DE DESARROLLO DEL CULTIVO (mes y días)

Fig. No. 13 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 30-60 cm., tratamiento 20% humedad-
aprovechable.



T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. No 14 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 0-30 cm., tratamiento 30% humedad-
aprovechable.



T I E M P O D E D E S A R R O L L O D E L C U L T I V O (m e s y d i a s)

Fig. No 15 — Comportamiento de la humedad del suelo en la profundidad de 30-60 cm., tratamiento 30% humedad-
aprovechable.

CUADRO No. 23.- Consumo de agua (cm) y evaporación (cm) durante el desarrollo del cultivo en cuatro condiciones de humedad.

CICLO VEGETATIVO (décimos)	H U M E D A D A P R O V E C H A B L E (%)				EVAPORACION (cm)
	0	10	20	30	
1	0.55	0.83	0.50	0.79	2.69
2	1.02	1.34	0.94	1.11	4.06
3	1.49	1.45	1.57	1.53	4.72
4	2.15	1.92	2.19	2.15	3.38
5	2.98	2.82	3.49	3.48	5.88
6	4.43	4.90	6.41	5.29	8.01
7	5.56	7.35	8.05	7.08	8.92
8	6.03	7.08	8.18	8.75	8.11
9	3.65	5.01	4.65	8.91	8.21
10	1.29	2.21	2.21	6.17	10.16



ES
ESCI
E

CUADRO No. 24.- Coeficientes "K" de uso consuntivo observados durante el desarrollo del cultivo en cuatro condiciones de humedad.

CICLO VEGETATIVO (décimos)	H U M E D A D A P R O V E C H A B L E (%)				SUMA	MEDIA
	0	10	20	30		
1	0.20	0.31	0.19	0.29	0.99	0.24
2	0.25	0.33	0.23	0.27	1.08	0.27
3	0.32	0.31	0.33	0.32	1.28	0.32
4	0.64	0.57	0.65	0.64	2.50	0.62
5	0.51	0.48	0.59	0.59	2.17	0.54
6	0.55	0.61	0.80	0.66	2.62	0.65
7	0.62	0.82	0.90	0.79	3.13	0.78
8	0.74	0.87	1.01	1.08	3.70	0.93
9	0.44	0.61	0.57	1.09	2.71	0.68
10	0.13	0.21	0.21	0.60	1.15	0.29