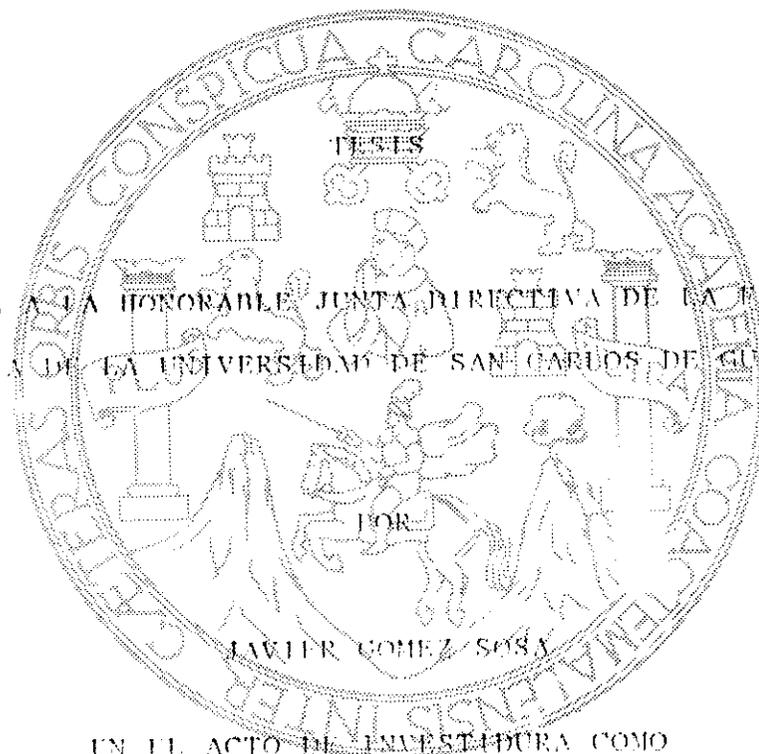


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE MANT,
Arachis hypogaea, L., A CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA,
HUHUETENANGO.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



JAVIER GOMEZ SOSA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1995.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. JAFFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALDEMAR NUPIO REYES
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. CARLOS MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO	Prof. GABRIEL AMADO ROSALES
VOCAL QUINTO	Dr. AUGUSTO GUERRA GUTIERREZ
SECRETARIO	Ing. Agr. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. CESAR A. CASTAÑEDA S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. VICTOR CABRERA
EXAMINADOR:	Ing. Agr. JOSE J. CHONAY
EXAMINADOR:	Ing. Agr. VICTOR H. MENDEZ
SECRETARIO:	Ing. Agr. RODOLFO ALVIZURES P.

Guatemala, abril de 1995.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

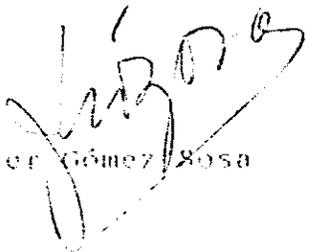
Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE MANI,
Arachis hypogaea, L., A CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA,
HUICHUETENANGO.

al presentarlo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Javier Gómez Rosa



ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Fuente de toda sabiduría.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a mis asesores Ing. Agr. Pedro David Hernández y Ing. Agr. Gustavo A. Torar Rodas, por su orientación en la ejecución del presente trabajo de tesis.

Al Instituto de Investigaciones Agronómicas.

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

Y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo de tesis.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iii
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	3
3. OBJETIVOS	4
4. REVISION DE LITERATURA	5
4.1. ORIGEN Y ADAPTACION DEL CULTIVO DEL MANI	5
4.2. CARACTERISTICAS DE LOS CULTIVARES DE PORTE ERECTO	6
4.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE MANI	6
4.4. DISTANCIAS DE SIEMBRAS USADAS EN GUATEMALA	7
4.5. AREA CULTIVADA EN GUATEMALA Y PRODUCCION NACIONAL	8
4.6. DESTINO DE LA PRODUCCION	8
4.7. PROCEDENCIA DE LOS CULTIVARES EMPLEADOS EN ESTE ESTUDIO	8
4.8. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS CULTIVARES EN ESTUDIO	9
5. MATERIALES Y METODOS	10
5.1. LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS	10
5.2. CARACTERISTICAS DE ESTOS SITIOS	10
5.2.1. Localización	10
5.2.2. Topografía	10
5.2.3. Area ecológica	10
5.2.4. Características del suelo	10
5.3. VARIABLES EXPERIMENTALES	10
5.3.1. Cultivares	10

	PAGINA
5.3.2. Densidades de siembra	11
5.4. DISEÑO, UNIDAD EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS	11
5.4.1. Diseño	11
5.4.2. Modelo estadístico para el análisis por localidad	11
5.4.3. Modelo estadístico para el análisis combinado entre localidades	12
5.4.4. Area	12
5.4.5. Tratamientos	13
5.5. ANALISIS DE LA INFORMACION	13
5.6. PERIODO DE CONDUCCION DE LA INVESTIGACION	14
5.7. MANEJO DEL MATERIAL EXPERIMENTAL	14
5.8. DATOS QUE SE TOMARON	15
6. RESULTADOS Y DISCUSION	16
6.1. DISCUSION DE RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO	16
6.1.1. Por localidad	16
6.1.2. Por cultivar	17
6.1.3. Por densidad de siembra	19
6.1.4. Por las interacciones; Cultivares x Densidad de siembra, Densidad x Localidad y Cultivar x densidad de siembra	20
6.2. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION	21
6.2.1. Regresión entre las variables Densidad de siembra VRS Cápsulas por planta	22
6.2.2. Regresión entre las variables Densidad de siembra VRS Porcentaje de plantas pérdidas	23
6.2.3. Regresión entre las variables Densidad de siembra VRS Rendimiento	24
6.3. ANALISIS ECONOMICO	26
6.3.1. Costo de producción por tratamiento	26

	PAGINA
6.3.2. Análisis de dominancia y tasa marginal de retorno	28
6.3.3. Costo de produccion promedio	30
6.4. LECTURA DE ENFERMEDADES	33
7. CONCLUSIONES	34
8. RECOMENDACIONES	35
9. BIBLIOGRAFIA	36
10. APENDICE	38
MAPA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS ENSAYOS	39

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
1. CUEVAS DE DOMINANCIA (CULTIVARES POR DENSIDAD)	29a
2 "A". DISTRIBUCION DE PLANTAS POR DENSIDAD DE SIEMBRA	41
3 "A". DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS EN EL CAMPO SEGUN SORTEO	42
4 "A". REGRESION ENTRE DENSIDADES vs CAPSULAS POR PLANTA	44
5 "A". REGRESION ENTRE DENSIDADES vs % DE PLANTAS PERDIDAS	44
6 "A". REGRESION ENTRE DENSIDADES vs RENDIMIENTO (t/ha)	45
7 "A". RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha) POR LOCALIDAD	45
8 "A". RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha) POR CULTIVAR	46
9 "A". RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha) POR DENSIDAD DE SIEMBRA	46
10 "A". RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVARES POR LOCALIDAD	47
11 "A". RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVARES POR DENSIDAD DE S.	47
12 "A". PRECIPITACION PLUVIAL/MENSUAL DE 3 LOC. DEL AREA PRO- DUCTORA DE MANI, 1986.	48
13 "A". PRECIPITACION PLUVIAL/MENSUAL DE 4 LOC. DEL AREA PRO- DUCTORA DE MANI DE HUEHUETENANGO, 1987.	49
14 "A". PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL DE 3 LOC. DEL AREA PRO- DUCTORA DE MANI, DE HUEHUETENANGO, 1986.	50
15 "A". PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL DE 4 LOC. DEL AREA PRO- DUCTORA DE MANI, DE HUEHUETENANGO, 1987.	51

INDICE DE CUADROS

PAGINA

1.	Análisis de varianza combinado para la variable rendimiento en seis localidades de Huehuetenango.	16
2.	Promedio de rendimiento por localidad	17
3.	Producción promedio por cultivar	18
4.	Rendimiento promedio de cada cultivar por localidad (t/ha)	18
5.	Significancia para las diferentes fuentes de variación y Coeficientes de Variación (C.V) en los ANDEVA por local.	19
6.	Comparación de las medias de densidades de los dos cultivos por las seis localidades, usando la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.	20
7.	Rendimiento Promedio (t/ha) por tratamiento en cada loc.	21
8.	Cápsulas por planta por densidad de siembra por cultivar	22
9.	Porcentaje de plantas perdidas por densidad de siembra por cultivar	23
10.	Rendimiento promedio (t/ha) por densidad de siembra por cultivar	25
11.	Cantidad de semilla, costo de semilla y costo de siembra para Florispán	26
12.	Cantidad de semilla, costo de semilla y costo de siembra por densidad para Washington	26
13.	Jornales para control de malezas por densidad	27
14.	Presupuesto parcial por densidad de siembra para el cultivar Florispán	27
15.	Presupuesto parcial por densidad de siembra para el cultivar Washington	28

	PAGINA
16. Tratamientos ordenados ascendentemente según costos variables, para hacer análisis de dominancia	29
17. Tasa marginal de retorno por cultivar, por densidad	29
18. Costo de producción del cultivo de maní, por cuerda. Area productora de maní de Huehuetenango	31
19. Costo de producción por hectárea del cultivo de mani. Area productora de maní de Huehuetenango	32
20. Análisis económico por cultivar, considerando la mejor densidad de siembra evaluada y un costo de producción promedio para ambos cultivares	33
21 "A". Caracterización de suelos por localidad	43

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE MANÍ,
Arachis hypogaea, L., A CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA.
 HUEHUETENANGO.

YIELD EVALUATION OF TWO PEANUT VARIETIES,
Arachis hypogaea, L., UNDER FOUR PLANT POPULATIONS.
 HUEHUETENANGO.

RESUMEN.

El área productora de maní del departamento de Huehuetenango, comprende los siguientes municipios: Jacaltenango, Nentón, Santa Ana Huista, San Ildefonso Ixtahuacán y Cuilco.

Actualmente los agricultores obtienen rendimientos de 1.0 á 1.5 t/ha de maní en cápsula.

El objetivo de este trabajo es aportar a los agricultores tecnología generada en la región, para los cultivares de maní de crecimiento erecto, buscando la densidad de siembra con mayor beneficio económico, tanto para el cultivar criollo como para el cultivar introducido, Washington y Florispán respectivamente.

Las densidades de siembra evaluadas fueron:

DENSIDAD DE SIEMBRA plantas/ha	DISTANCIA DE SIEMBRA cm
100,000	40 x 50
125,000	40 x 40
166,667	40 x 30
250,000	40 x 20

Según los resultados obtenidos el incremento de la densidad de siembra influye en el número de cápsulas/planta disminuyéndolo y en el porcentaje de plantas perdidas aumentándolo; compensando así el rendimiento de las diferentes densidades de siembra.

El cultivar Florispán con un rendimiento de 2.4 t/ha superó esta-

disticamente a Washington que rindió 1.9 t/ha.

La más alta Tasa Marginal de Retorno a Capital (TMRC) entre densidades de siembra se obtuvo al aumentar la población de 100.000 a 125.000 plts/ha en ambos cultivares (4.45 para Florispán y 2.17 para Washington).

Finalmente el tratamiento con mejor beneficio económico fué Florispán - 125.000 plts/ha (dos semillas/postura sembradas a 40 x 40 cm) con una rentabilidad de 117 % y una TMRC 4.45 respecto al tratamiento Florispán 100.000 plts/ha que le sigue en beneficio económico. Opción que se recomienda transferir a los agricultores del área productora de maní del departamento de Huehuetenango.

1. INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó en el área productora de maní del departamento de Huehuetenango, que comprende los siguientes municipios: Jacaltenango, Nentón, Sta. Ana Huista, Sn. Ildefonso Ixtahuacán y Cuilco.

Este cultivo es de importancia social y económica en los municipios mencionados, ya que los precios de venta se incrementan cada año, el costo de producción es bajo y todo el producto se comercializa. Actualmente los agricultores obtienen rendimientos de 1.0 á 1.5 toneladas métricas por hectárea (t/ha) de maní en cápsula y los precios de venta actuales van de mil cien quetzales por tonelada al inicio de la cosecha, hasta dos mil docientos quetzales por tonelada, cuando empieza a disminuir la oferta.

En este departamento el cultivo está en manos de pequeños agricultores cuya tecnología ha sido generada empíricamente, por lo que se considera necesario verificarla en algunos aspectos. Por ejemplo la distancia de siembra, no ha sido definida por los agricultores y para el mismo cultivar usan diferentes distanciamientos: 50 x 40; 40 x 40; 40 x 35; 40 x 30; 35 x 35 cm entre surcos y entre posturas respectivamente, aunque la densidad modal es de ciento veinticinco mil plantas por hectárea (dos plantas por postura a 40 x 40 cm) (7); pero no se ha cuantificado ni comparado la diferencia de rendimiento entre diferentes densidades de siembra.

En los municipios de Jacaltenango y Nentón se han realizado las siguientes investigaciones en maní:

- a) Evaluación de cultivares de maní.
- b) Respuesta del maní a diferentes fuentes y niveles de

fertilización.

En el primer trabajo el cultivar Florispán produjo 2.93 t/ha, y en el segundo, Washington, 1.70 t/ha, pero no hubo respuesta a ninguno de los tratamientos de fertilización. En los dos trabajos se usó el distanciamiento: 40 x 40 cm. (8)

Por lo anterior se considera que la densidad de siembra es un factor que puede manejarse para incrementar el rendimiento por unidad de área del cultivo en estudio.

2. HIPOTESIS

2.1. HIPOTESIS ALTERNATIVA (H_a)

2.1.1. H_{a1} . Al menos una de las densidades de siembra a evaluarse supera estadísticamente en rendimiento a la densidad modal de 125,000 plantas por hectárea.

2.1.2 H_{a2} . Al menos una de las densidades de siembra a evaluarse supera económicamente en Beneficio Neto y Tasa Marginal de Retorno a la densidad modal de 125,000 pltas/ha.

2.2. HIPOTESIS NULA (H_0)

2.1.1 H_{01} . Las densidades de siembra a evaluarse producen rendimientos estadísticamente iguales al producido por la densidad modal.

2.1.2 H_{02} . Ninguna de las densidades de siembra a evaluarse supera económicamente en Beneficio Neto y Tasa Marginal de Retorno a la densidad modal.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Aportar a los agricultores tecnología generada en la región, para dos cultivares de maní de crecimiento erecto.

3.2. ESPECIFICOS

3.2.1. Encontrar la densidad de siembra que incremente el rendimiento del maní, respecto al rendimiento promedio actual de los agricultores. Tanto para el cultivar criollo como para el cultivar introducido.

3.2.2. Determinar la densidad de siembra por cultivar, con el mejor beneficio económico.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. ORIGEN Y ADAPTACION DEL CULTIVO DEL MANI.

El maní es una planta originaria de América (5) de donde se infiere su adaptación ecofisiológica a muchas regiones de Guatemala.

Es relativamente resistente a la sequía (5) lo que ha favorecido su adopción por pequeños agricultores de áreas marginales. Necesita de 300 á 500 mm de lluvia bien distribuidos durante su ciclo vegetativo. Sus mayores requerimientos son: a la siembra, a la floración, a la madurez inicial; pero al final del período de madurez necesita muy poca humedad y la cosecha debe coincidir con tiempo seco. (4).

La literatura consultada por Aguilar Reyes (1) y los resultados obtenidos en su investigación, demuestran que hasta ahora no se ha encontrado respuesta del cultivo a aplicaciones de fertilizante. Esta afirmación puede reforzarse con los resultados no significativos obtenidos en los ensayos de fertilización conducidos en el departamento de Huehuetenango por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (3). Por lo anterior puede considerarse que el rendimiento del cultivo de maní depende de los siguientes factores:

- a) Potencial genético.
- b) Densidad de siembra óptima.
- c) Distribución adecuada de las lluvias.
- d) Características del suelo, que debe ser de estructura suelta, bien drenado, con alto contenido de Calcio, Fósforo y Potasio y con pH de neutro a ligeramente alcalino. (12)

Si el pH es ácido, abajo de 5.5, se perjudica el establecimiento de bacterias nitrificantes, en cuyo caso es necesario encalar el suelo. (4)

4.2. CARACTERISTICAS DE LOS CULTIVARES DE PORTE ERECTO.

Los cultivares de maní de porte erecto presentan las siguientes características:

- a) El tallo principal ostenta inflorescencias.
- b) Los primeros nudos de la base de las ramificaciones suelen ser reproductores, y los nudos reproductores y vegetativos se suceden en series irregulares. Es posible hallar de 6 á 8 nudos reproductores sucesivos antes de encontrar un nudo vegetativo. (5)

Esta concentración de flores proyectada a una área pequeña de suelo respecto a los cultivares de tipo rastrero, permite sustentar la hipótesis respecto a la factibilidad de aumentar la densidad de siembra, reduciendo la distancia entre posturas para aumentar el rendimiento, a falta de respuesta del cultivo a la aplicación de fertilizante.

4.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE MANI.

Además de las características mencionadas, es importante por sus múltiples usos.

El follaje se usa como forraje, fresco o ensilado.

Las semillas se consumen crudas, tostadas o en gran variedad de confituras. Poseen alto contenido de aceite (hasta 50 %) y excelente calidad de proteína. (4)

Uso industrial: Extracción de aceite, mantecas vegetales resistentes a la descomposición, margarinas, alimento para anima-

les.

El aceite de maní se usa como lubricante, en la fabricación de nitroglicerina, cremas de afeitarse, champoos y cosméticos.

De los subproductos se fabrican fibras artificiales, bebidas, tortas y harina.

Finalmente de la cáscara se extraen: Lacas, linóleos, celuloide, cuero artificial, películas fotográficas, celofán, rayón, fertilizantes y materiales de construcción. La cáscara molida y mezclada con melaza sirve como alimento en el engorde de ganado.
(6)

4.4. DISTANCIAS DE SIEMBRA USADAS EN GUATEMALA.

No hay una recomendación precisa al respecto. Un artículo publicado por el Banco de Guatemala, informa que las distancias de siembra usadas en Guatemala son:

50 - 60 cm entre surcos y

30 - 40 cm entre plantas.

según el cultivar y el sistema de cultivo. (6)

Aguilar Reyes en su trabajo sobre maní, usó las siguientes distancias:

72 cm entre surcos y 15 cm entre plantas.

Los agricultores del departamento de Huehuetenango, usan el sistema tradicional de cultivo (todas las labores de cultivo las realizan manualmente), por lo que con los resultados de este trabajo puede hacerse una recomendación general para todos los agricultores que siembran cultivares de maní con tipo de crecimiento erecto.

4.5. AREA CULTIVADA EN GUATEMALA Y PRODUCCION NACIONAL.

Según estimaciones hechas por el Departamento de Investigaciones Agropecuarias del Banco de Guatemala: en 1974 se cultivaron 800 manzanas y se obtuvo una producción de 13,000 quintales y en 1979 ya se cultivaban 11,722 manzanas y se obtuvo una producción de 633,000 quintales. La tendencia en el período 74 - 79 fue de incremento anual. (6)

4.6. DESTINO DE LA PRODUCCION.

Además de los 13,000 qq que se produjeron en 1974, se importaron 1,200 qq; y de el total se exportaron 3,500 qq y hubo un consumo aparente de 11,300 qq.

En 1979 se produjeron 633,000 qq y se importaron 1,900 qq. Del total se exportaron 614,400 qq y hubo un consumo aparente de 20,500 qq.

En el período 74 - 79 también hubo tendencia a incrementarse el consumo y la exportación, mientras que la importación se mantuvo más o menos constante. (6)

4.7. PROCEDENCIA DE LOS CULTIVARES EMPLEADOS EN ESTE ESTUDIO.

Washington: Fue introducido de los Estados Unidos por un agricultor de la zona. Está muy difundido en los municipios de Jacaltenango y Nentón. (8)

Florispán: Fue recolectado en Chiquimula por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, sin ninguna información de sus características agronómicas. (11)

4.8. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS CULTIVARES EN ESTUDIO.

No.	CARACTERISTICA	FLORISPAN (11)	FLORISPAN (8)	WASHINGTON (8)
1	Días a emergencia.	8	8	8
2	Días a floración.	32	33	37
3	Color de la flor.	Amarillo	Amarillo	Amarillo
4	Días a penetración del ginóforo.	42	42	46
5	Severidad de <u>Cercospora sp.</u>	Susceptible	Susceptible	Susceptible
6	Hábito de crecim.	D-2	D-3	D-3 **
7	Días a madurez fisiológica.	116	97	105
8	Long. vaina (cm).	2.55	2.46	3.63
9	Long. semilla (cm).	1.50	1.41	1.99
10	No. sem/vaina.	1.89	2-3	1-2
11	Rend. promedio con cáscara (Kg/ha).	1763.99	2930.00	1700.00
12	% de cáscara.	25.29	23.70	34.53
13	Rend. promedio semilla (Kg/ha).	1317.88	2235.59	1112.99
14	Contenido de aceite (%).	45.70	---	---
15	No. Sem/Kg.	1830.60	---	---
16	Rend. Aceite (Kg/ha)	803.93	---	---

** Decumbente = erecta, de crecimiento vertical.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS.

5.1.1.	La Laguna, Jacaltenango.	(800 msnm)
5.1.2.	Buxup, Jacaltenango.	(850 msnm)
5.1.3.	Chacaj, Nentón.	(700 msnm)
5.1.4.	Agua Zaraca, Sta. Ana Huista	(840 msnm)
5.1.5.	Sosí, Cuilco.	(850 msnm)
5.1.6.	La Vega de Sn. Miguel, Sn Ildelfonso Ixtahuacán.	(900 msnm)

5.2. CARACTERISTICAS DE ESTOS SITIOS.

5.2.1 a) Están localizados entre:

15° 23' y 15° y 56' Latitud Norte.
91° 46' y 91° y 58' Longitud Oeste. (9)

5.2.2 Suelos de topografía plana. Que corresponden a las siguientes series de suelos: Serie Nentón para las primeras cuatro localidades y Serie Salamá fase quebrada para las últimas dos. (14)

5.2.3 El área ecológica corresponde a la zona Subtropical seca o Bosque seco Subtropical. (10)

5.2.4 Características del suelo:

Se reportan según caracterización que hizo el laboratorio de suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (Cuadro 21, en Apéndice).

5.3. VARIABLES EXPERIMENTALES.

5.3.1. CULTIVARES: Washington, introducido por el agricultor.

Florispán, introducido por ICTA.

5.3.2. DENSIDADES DE SIEMBRA.

100.000 Plantas/ha.

125.000 Plts/ha.

166,667 " "

250.000 " "

5.4. DISEÑO, UNIDAD EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS.

5.4.1. DISEÑO.

Bloques al azar en arreglo de parcelas divididas. A la parcela grande se asignaron los cultivares y a la subparcela, las densidades de siembra.

5.4.2. MODELO ESTADISTICO PARA EL ANALISIS POR LOCALIDAD.

$$Y_{ij} = U + B_i + A_j + E_{ij} + B_k + AB_{jk} + E_{ijk}$$

U = Media general.

B_i = Efecto de la i -ésima repetición.

A_j = Efecto de la j -ésima parcela principal.

E_{ij} = Error experimental entre parcelas principales.

B_k = Efecto de la k -ésima subparcela.

AB_{jk} = Efecto de la interacción entre la j -ésima parcela principal y la k -ésima subparcela.

E_{ijk} = Error experimental.

5.4.3. MODELO ESTADISTICO PARA EL ANALISIS COMBINADO ENTRE LOCALIDADES:

$$Y_{ijkl} = U + L_i + B_j + A_k + LA_{ik} + E_{ijk} + B_l + LB_{il} + AB_{kl} + LAB_{jkl} + E_{ijkl}$$

U = Media general.

L_i = Efecto de la i -ésima localidad.

B_j = Efecto de la j -ésima repetición.

A_k = Efecto de la k -ésima parcela principal.

LA_{ik} = Efecto entre la parcela principal y localidad.

E_{ijk} = Error experimental.

B_l = Efecto de la l -ésima subparcela.

LB_{il} = Efecto de la interacción entre loc. y subparcela.

AB_{kl} = Efecto de la interacción entre la parcela principal y subparcela.

LAB_{jkl} = Efecto de la interacción entre localidad por parcelas principales por subparcelas.

E_{ijkl} = Error experimental.

5.4.4. AREA.

5.4.4.1 Unidad experimental: 9.6 metros cuadrados, constituida por cuatro surcos de seis metros de largo. (Figura 2)

5.4.4.2 Parcela neta: 4.8 metros cuadrados, constituida por los dos surcos centrales.

5.4.5. TRATAMIENTOS.

No.	CULTIVAR	DENSIDAD DE SIEMBRA PLTS/HA.**	DISTANCIA DE SIEMBRA. cm
1	WASHINGTON	100,000	40 X 50
2	" "	125,000	40 X 40
3	" "	166,667	40 X 30
4	" "	250,000	40 X 20
5	FLORISPAN	100,000	40 X 50
6	" "	125,000	40 X 40
7	" "	166,667	40 X 30
8	" "	250,000	40 X 20

** Se sembraron dos semillas por postura.

5.5. ANALISIS DE LA INFORMACION.

Se hizo análisis de varianza por cada localidad, para establecer si existe diferencia significativa entre tratamientos.

Análisis de varianza combinado entre localidades, para establecer la consistencia de los resultados a través de los diferentes ambientes, verificando si existe interacción entre localidad, cultivar y densidad de siembra.

Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey, para establecer cual es el tratamiento de mayor rendimiento.

Análisis de correlación y regresión para determinar la relación entre las variables densidad de siembra vs cápsulas por planta, porcentaje de plantas perdidas y rendimiento.

Análisis económico (Presupuesto Parcial) (2): para establecer el efecto económico que provocaron las variables experimentales:

Cultivar: -- Por cantidad y costo de semilla.
-- Por volumen de producción.

Densidad de siembra:

-- Por grado de dificultad para realizar las labores culturales.
-- Por incidencia de enfermedades (efecto de microclima a mayor densidad).

En el análisis económico se hicieron los siguientes cálculos: Rendimiento por área, Beneficio bruto (B.B), Beneficio neto (B.N), Dominancia de los tratamientos por la relación beneficio / costo, Tasa marginal de retorno a capital (TMRC) e interpretación de la curva de beneficio neto.

5.6. PERIODO DE CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.

Agosto - Noviembre / 1988. Segun Cronograma (Apéndice).

5.7. MANEJO DEL MATERIAL EXPERIMENTAL.

- 5.7.1. Se muestreó el suelo para hacerle análisis físico y químico.
- 5.7.2. Se preparó el suelo con azadón y se desinfestó incorporándole 65 kg/ha de Foxín al 2.5 %, para asegurar una población completa que permita la expresión del efecto de la densidad de siembra.
- 5.7.3. La siembra se hizo con macana, depositando dos semillas por

postura.

- 5.7.4. Control de malezas: Se hicieron dos con azadón a los 15 y a los 30 DDS y un entresacado manual a los 45 DDS.
- 5.7.5. Lectura de enfermedades: a los 40, 60 y 80 DDS. Se hizo para verificar si hay relación entre cultivar y densidad de siembra con la incidencia de enfermedades.
- 5.7.6. Lectura de días a floración, desde los 30 DDS.
- 5.7.7. Lectura de días a madurez fisiológica, desde los 100 DDS, para verificar el ciclo del cultivo.
- 5.7.8. Control de insectos. Tres aplicaciones de Metamidofós.
- 5.7.9. Cosecha. Se hizo arrancando las matas con azadón, dejándolas en el campo expuestas al sol para su secamiento.
- 5.7.10. Trilla y conteo de plantas cosechadas y de cápsulas por planta.
- 5.7.11. Se calculó el rendimiento por área y se hizo el análisis de la información.

5.8. DATOS QUE SE TOMARON.

- 5.8.1. Días a flor (DAF) Solamente se verificó.
- 5.8.2. Días a madurez fisiológica (DMF) Solamente se verificó.
- 5.8.3. Incidencia de enfermedades a los 40, 60 y 80 días después de la siembra (DDS).
- 5.8.4. Número de plantas cosechadas.
- 5.8.5. Número de cápsulas por planta.
- 5.8.6. Porcentaje de cáscara. Solamente se verificó.
- 5.8.7. Rendimiento en toneladas métricas por hectarea (t/ha).

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Análisis de varianza combinado para la variable rendimiento en seis localidades de Huehuetenango.
Coeficiente de variación (C.V)

No.	FUENTES DE VARIACION.	GRADOS DE LIBERTAD.	CUADRADOS MEDIOS.	F	SIGNIFICANCIA
1	Localidades	5	3,264,220	146.960	**
2	Repeticiones	18	290,340	1.307	N.S.
3	Cultivares	1	9,924,860	44.683	**
4	Cult. x Loc.	5	828,480	3.730	*
5	Error (a)	18	222,116		
6	Densidades	3	634,539	6.140	**
7	Cult x Dens.	3	107,989	1.045	N.S.
8	Dens x Loc.	15	101,884	0.986	N.S.
9	Cult x Den x L.	15	113,617	1.099	N.S.
10	Error (b)	108	103,348		
11	Total	191			

C.V. (a) = 22.01 %

C.V. (b) = 15.02 %

6.1. DISCUSION DE RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO.

El análisis de varianza (ANDEVA) combinado presentó los siguientes resultados:

6.1.1. POR LOCALIDAD.

El comportamiento de los cultivares fue diferente en cada lo-

calidad. según las condiciones de suelo y clima.

Siendo las localidades de mayor potencial de producción: Agua Zarca, Sta. Ana Huista; La Laguna, Jacaltenango y Sosí, Cuilco.

En éstos municipios el rendimiento promedio por localidad está arriba de las dos t/ha, rendimiento que da a los agricultores una rentabilidad aceptable. (Cuadros 2 y 20)

Cuadro 2. Promedio de rendimiento por localidad.

No.	L O C A L I D A D	RENDIMIENTO (t/ha)
1.	La Laguna, Jacalteango.	2.39
2.	Buxup, Jacaltenango.	1.64
3.	Chacaj, Nentón.	1.17
4.	Sosí, Cuilco.	2.15
5.	Agua Zarca, Sta Ana Huista	3.99
6.	La Vega de Sn M., Ixtahuacán.	1.51

6.1.2. POR CULTIVAR.

El cultivar Florispán presentó mayor rendimiento general y la diferencia respecto al cultivar Washington es significativa en el Análisis de Varianza combinado por localidad. (Cuadros 1 y 3)

Además, el cultivar Florispán supera estadísticamente al cultivar Washington en cuatro de las seis localidades. (Cuadros 4 y 5)

Cuadro 3. Producción promedio por cultivar.

No.	C U L T I V A R	RENDIMIENTO (t/ha)
1.	Florispán	2.34
2.	Washington	1.91

Cuadro 4. Rendimiento promedio de cada cultivar por localidad. (t/ha).

No.	LOCALIDAD	C U L T I V A R	
		FLORISPAN	WASHINGTON
1.	La Laguna	2.72	2.07
2.	Buxup	1.68	1.59
3.	Chacaj	1.31	1.03
4.	Agua Zarca	4.49	3.50
5.	Sosí	2.34	1.96
6.	La V. de Sn. M.	1.67	1.34

Cuadro 5. Significancia para las diferentes fuentes de variación y Coeficientes de Variación (C.V) en los ANDEVA por localidad.

No.	Fuentes de variación.	G.L	LOCALIDADES ##					
			1	2	3	4	5	6
1.	Cultivares	1	N.S	N.S	*	*	*	**
2.	Densidades	3	N.S	*	N.S	N.S	N.S	*
3.	Cult. x Dens.	3	N.S	N.S	*	N.S	N.S	*
	C.V. (a) %		34.0	26.6	14.3	15.2	13.2	5.6
	C.V. (b) %		19.0	18.2	18.4	11.1	10.5	11.8

1. LA LAGUNA 4. AGUA ZARCA
 2. BUXUP 5. SOSI
 3. CHACAJ 6. LA VEGA DE SN MIGUEL

6.1.3. POR DENSIDAD DE SIEMBRA.

Considerando el promedio de rendimiento de los dos cultivares, en las seis localidades, se observa que existe diferencia significativa para las diferentes densidades de siembra evaluadas y que 166.667 plts/ha es la densidad que presenta el más alto rendimiento (2.26 t/ha). Pero las tres medias más altas pertenecen al mismo grupo. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Comparación de las medias de densidades, de los dos cultivares por las seis localidades, usando la Prueba de Medias de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

No.	Densidad de siembra. Plts/ha.	Distancias de siembra cm	Rendimiento t/ha	
1.	166,667	40 x 30	2.26	A
2.	250,000	40 x 20	2.17	A B
3.	125,000	40 x 40	2.14	A B
4.	100,000	40 x 50	1.99	B

6.1.4. POR LAS INTERACCIONES: CULTIVARES x DENSIDAD DE SIEMBRA, DENSIDAD x LOCALIDAD y CULTIVAR x DENSIDAD x LOCALIDAD.

Según la significancia de las interacciones el rendimiento promedio por densidad de siembra no está influenciado ni por el cultivar ni por la localidad. (Cuadros 1 y 7)

Este resultado está asociado al número de cápsulas por planta, que para ambos cultivares disminuye al aumentar la población, en todas las localidades.

Además el porcentaje de plantas perdidas aumenta al aumentar la población, produciendo la misma tendencia de rendimiento por densidad de siembra por cultivar en cualquiera de las localidades. (Cuadros 7 y 8)

Cuadro 7. Rendimiento promedio (t/ha) por tratamiento en cada localidad.

Cultivar	Distancia entre plt. cm	L O C A L I D A D E S ##						\bar{X} loc.
		1	2	3	4	5	6	
1. Florispán	50	2.75	1.68	1.13	4.74	2.44	1.87	2.16
2. " "	40	2.71	1.97	1.57	4.69	2.49	1.78	2.35
3. " "	30	2.58	1.61	1.44	4.39	2.33	1.72	2.54
4. " "	20	2.84	1.47	1.08	4.15	2.10	1.31	2.43
5. Washington	50	2.03	1.98	0.96	3.40	1.86	1.27	1.82
6. " "	40	2.15	1.62	0.99	3.85	1.98	1.35	1.93
7. " "	30	2.10	1.48	1.03	3.44	2.13	1.41	1.99
8. " "	20	1.99	1.29	1.14	3.29	1.86	1.33	1.92

1. LA LAGUNA.

2. BUXUP.

3. CHACAJ.

4. AGUA ZARCA.

5. SOSI.

6. LA VEGA DE SAN MIGUEL.

6.2. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION.

Haciendo un análisis de correlación y regresión para las variables:

Densidad de siembra vrs Cápsulas/planta,

Densidad de siembra vrs % de plantas perdidas y

Densidad de siembra vrs Rendimiento.

se obtuvieron los siguientes resultados:

Al aumentar la población aumenta el porcentaje de plantas perdidas, que casi se duplica para el cultivar Washington respecto al cultivar Florispán, lo que permite inferir que el cultivar Florispán responde mejor a cualquiera de las densidades de siembra evaluadas.

El porcentaje de plantas perdidas determina la diferencia significativa de rendimiento entre cultivares (Cuadros 1 y 10) y asociado al número de cápsulas/planta nivelan el rendimiento de las diferentes densidades de siembra, ya que mientras una variable aumenta la otra disminuye, al aumentar la población. (Figs. 4 y 5)

Los valores de 't' calculados, permiten afirmar con 95 % de probabilidad de acierto para Florispán y 90 % para el cultivar Washington, que la densidad de siembra influye en el porcentaje de plantas perdidas, aumentándolo al aumentar la población.

(Cuadro 9)

6.2.3. REGRESION ENTRE LAS VARIABLES DENSIDAD DE SIEMBRA vs RENDIMIENTO (t/h).

Como consecuencia de los resultados de las regresiones anteriores, la influencia de la densidad de siembra en el rendimiento no es estadísticamente significativa. Porque mientras el número de cápsulas/planta disminuye, el porcentaje de plantas perdidas aumenta al aumentar la densidad de siembra. (Cuadro 10)

Como el rendimiento es independiente de la población, se debe escoger la que ofrezca el mayor beneficio económico y que sea práctica de manejar en relación a las demás actividades de campo del cultivo.

Cuadro 10. Rendimiento promedio (t/ha) por densidad de siembra por cultivar.

Densidad Plts/ha. (x 1000)	Distancias de siembra cm.	Rendimiento (t/ha)		
		Florispán	Washington	
100.000	40 x 50	2.16	1.82	
125.000	40 x 40	2.35	1.93	
166.667	40 x 30	2.54	1.99	
250.000	40 x 20	2.43	1.92	
		r =	0.630	0.2590
		a =	2.125	1.8730
		b =	0.002	0.0001
		t =	1.100	0.3800
		t 0.10 =	2.920	
		t 0.20 =		1.886

6.3. ANALISIS ECONOMICO

6.3.1. COSTO DE PRODUCCION POR TRATAMIENTO.

Para comparar las consecuencias económicas de cada tratamiento se hizo un Análisis de Presupuesto parcial, considerando como costos variables: La cantidad de semilla por tratamiento, la mano de obra para la siembra y la mano de obra para el control de malezas. (Cuadros 11 á 15)

Cuadro 11. Cantidad de semilla, costo de semilla y costo de siembra para Florispán.

No.	Densidad Plts/ha.	Semilla Kg/ha	Semilla Costo Q	Jornales siembra.	Siembra Costo Q/ha
1.	250,000	115.0	151.80	45.70	182.88
2.	166,667	77.0	101.64	30.39	121.62
3.	125,000	57.5	75.90	22.86	91.44
4.	100,000	46.0	60.72	18.28	73.15

Cuadro 12. Cantidad de semilla, costo de semilla y costo de siembra por densidad para Washington.

No.	Densidad Plts/ha.	Semilla Kg/ha	Semilla Costo Q	Jornales Siembra	Siembra Costo Q/ha
1.	250,000	125.00	165.00	45.70	182.88
2.	166,667	83.33	110.00	30.39	121.62
3.	125,000	62.50	82.50	22.86	91.44
4.	100,000	50.00	66.00	18.28	73.15

Cuadro 13. Jornales para control de malezas por densidad.

No.	Densidad Plts/ha.	Jornales por ha	Costo Q/ha.
1.	250,000	91.44	365.76
2.	166,667	68.58	274.32
3.	125,000	45.72	182.88
4.	100,000	45.72	182.88

Cuadro 14. Presupuesto parcial por densidad de siembra para el cultivar Florispán.

No.	C O N C E P T O	DENSIDADES DE SIEMBRA (Plts/ha)			
		250,000	166,667	125,000	100,000
1.	Rendimiento promedio. t/ha.	2.434	2.536	2.345	2.158
2.	Precio de campo Q/t de mani. *	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00
3.	Rendimiento ajustado (-10%)	2.191	2.282	2.111	1.942
4.	Beneficio Bruto de Campo. Q/ha.	2366.28	2464.56	2279.88	2097.36
5.	Costos que varían				
	a) Semilla	151.80	101.64	75.90	60.72
	b) Costo de siembra. Q/ha.	182.88	121.62	91.44	73.15
	c) Control malezas. Q/ha	365.76	274.82	182.88	182.88
	TOTAL C.V.	700.44	497.58	350.22	316.75
6.	Beneficio neto (B.N) Q.	1665.84	1966.98	1929.66	1780.61

Cuadro 15. Presupuesto parcial por densidad de siembra para el cultivar Washington.

No. C O N C E P T O	DENSIDADES DE SIEMBRA (Pltas/ha)			
	250,000	166,667	125,000	100,000
1. Rendimiento promedio t/ha	1.915	1.991	1.931	1.818
2. Precio de campo. (Q/t) **	1080.00	1080.00	1080.00	1080.00
3. Rendimiento ajustado (-10%)	1.724	1.792	1.738	1.636
4. Beneficio bruto de campo. (Q/ha)	1861.92	1935.36	1877.04	1766.88
5. Costos que varían:				
a) Semilla	165.00	110.00	82.50	66.00
b) Costo siembra	182.88	121.62	91.44	73.15
c) Control malezas	365.76	274.32	182.88	182.88
TOTAL C.V.	713.64	505.94	356.82	322.03
6. Beneficio Neto. (B.N) Q.	1148.28	1429.42	1520.22	1444.85

** P.C. = P.V. - C.C.
P.C. = Precio de Campo.
P.V. = Precio de Venta.
C.C. = Costo de cosecha. (2)

6.3.2. ANALISIS DE DOMINANCIA Y TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR)

Al hacer el análisis de dominancia y el cálculo de la TMR se obtuvieron los siguientes resultados, entre los diferentes tratamientos:

Para Florispán, al aumentar la población de 100,000 á 125,000 plts/ha se obtuvo una TMR de 4.45; pero de 125,000 á 166,667 plts/ha sólo fue de 0.25. Para Washington al aumentar la población

de 100,000 á 125,000 plts/ha se obtuvo una TMR de 2.17. Los demás tratamientos quedaron dominados.

Al cambiar del tratamiento Washington - 125,000 plts/ha a Florispán - 125,000 pltas/ha se obtuvo un beneficio neto extra de 409.44 Q/ha, sin hacer ninguna inversión adicional.

(Cuadros 16 y 17).

Cuadro 16. Tratamientos ordenados ascendentemente según Costos Variables, para hacer Análisis de Dominancia

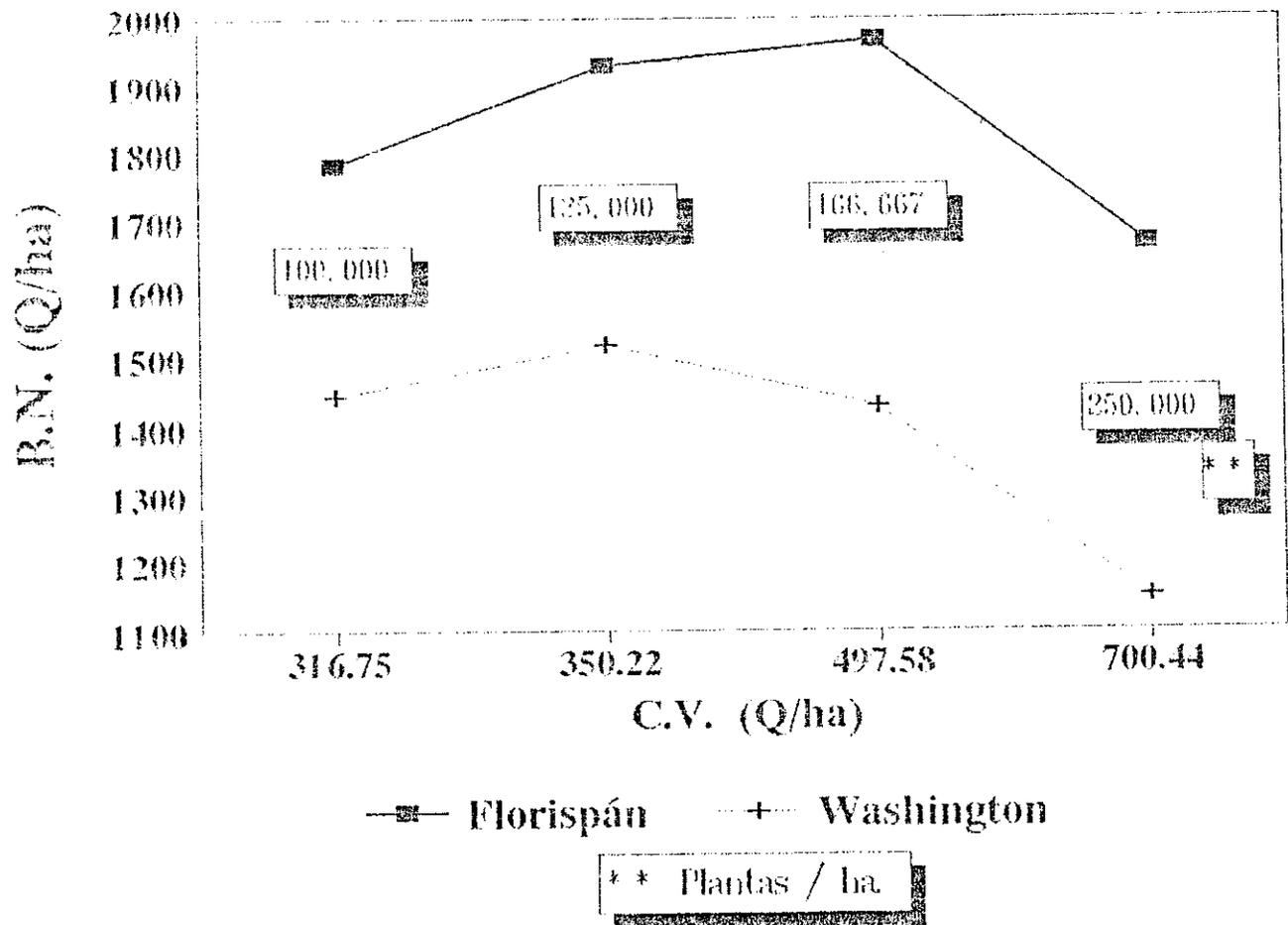
No.	Tratamientos. Cult. * pltas/ha	C. Variables Q/ha	Beneficio Neto. Q/ha
1.	F - 100,000	316.75	1780.61
2.	W - 100,000	322.03	1444.85
3.	F - 125,000	350.22	1929.66
4.	W - 125,000	356.82	1520.22
5.	F - 166,667	496.58	1966.98
6.	W - 166,667	505.94	1429.42
7.	F - 250,000	700.44	1665.84
8.	W - 250,000	713.64	1148.28

Cuadro 17. Tasa marginal de retorno por cultivar, por densidad.

No.	Tratamientos. Cult. * plts/ha	C. Variables Q/ha	Beneficio Neto. Q/ha	TMR
1.	F - 100,000	316.75	1780.61	
2.	F - 125,000	350.22	1929.66	> 4.45
3.	F - 166,667	497.58	1966.98	> 0.25
4.	W - 100,000	322.03	1444.85	
5.	W - 125,000	356.82	1520.22	> 2.17

6.3.3. COSTO DE PRODUCCION PROMEDIO.

Haciendo un costo de producción promedio y considerando el rendimiento de la mejor densidad de siembra evaluada (125,000 pltas/ha), se determinó para Florispán una rentabilidad de 117 % y para Washington 75 % . (Cuad. 18 á 20)



**FIG. 1. CURVAS DE DOMINANCIA
(CULTIVARES POR DENSIDAD)**

Cuadro 18. Costo de producción del cultivo de maní, por cuerda, * Área productora de maní de Huchuetenango. 1988.

No.	C O N C E P T O	Unidad	Costo unita- rio, Q.	Total uni- dades.	COSTO TOTAL Q.
I. COSTOS DIRECTOS					
a)	Preparación del terreno.	Jor.	4.00	2.25	9.00
b)	Siembra.	"	4.00	1.00	4.00
c)	Primer control de malezas.	"	4.00	1.00	4.00
d)	Segundo control de malezas.	"	4.00	1.00	4.00
e)	Aplicación de Volatón.	"	4.00	0.50	2.00
f)	Cosecha:				
	- Arrancar.	"	4.00	2.00	8.00
	- Trillar.	"	4.00	2.00	8.00
g)	Manejo post- cosecha:				
	- Lavar y secar	"	4.00	0.50	2.00
	- Clasificar	"	4.00	1.00	4.00
h)	Insumos				
	- Semilla	Lbs	0.60	12.00	7.20
	- Volatón	"	0.65	4.00	2.60
T O T A L C. D.					54.80
II. Costos indirectos.					
a)	Admón. (10% de C.D.)				5.48
b)	Intereses (4% en 6 meses)				2.19
c)	Arrendamiento.				1.25
T O T A L C. I.					8.92
C.D. + C.I.					63.72

* Una Cuerda = 441 m²

Cuadro 19. Costo de producción por hectárea del cultivo de maní. Area Productora de maní de Huehuetenango. 1988.

No.	C O N C E P T O	Unidad	Costo unita- rio. Q	Total uni- dades.	COSTO TOTAL Q
I. COSTOS DIRECTOS.					
a)	Preparación del terreno.	Jor.	4.00	51.03	204.12
b)	Siembra.	"	4.00	22.68	90.72
c)	Aplicación Volatón.		4.00	11.34	45.36
c)	Primer control de malezas.	"	4.00	22.68	90.72
d)	Segundo control de malezas.	"	4.00	22.68	90.72
e)	Cosecha				
	- Arrancar	"	4.00	45.36	181.44
	- Trillar	"	4.00	45.36	181.44
f)	Manejo post- cosecha:				
	- Lavar y secar.	"	4.00	11.34	45.36
	- Clasificar	"	4.00	22.68	90.72
g)	Insumos				
	-Semilla.	Lbs	0.60	272.16	163.30
	-Volatón	"	0.65	90.72	58.97
TOTAL C. D.					1242.87
II. COSTOS INDIRECTOS					
a)	Admón. (10% C.D.)				124.29
b)	Intereses (4% en 6 meses)				49.72
c)	Arrendamiento				28.35
TOTAL C. I.					202.36
C. D. + C. I.					1445.23

Cuadro 20. Análisis económico por cultivar, considerando la mejor densidad de siembra evaluada y un costo de producción promedio para ambos cultivares.

No.	CONCEPTO	Para una cuerda *		Para una ha.	
		Florispán	Washington	Florispán	Wash.
1.	Rend. qq/cda * t/ha	2.30	1.86	2.368	1.910
2.	Costo de prod. Q.	63.72	63.72	1445.23	1445.23
3.	Precio Unidad. (Q)	60.00	60.00	1320.00	1320.00
4.	I. B. (Q.)	138.00	111.60	3125.76	2521.20
5.	I. N. (Q.)	74.30	47.88	1680.53	1075.97
6.	Rentabilidad (%)	116.57	75.14	116.28	75.00

* 1 qq = 1 quintal = 45.45 kg.

1 cda = 1 cuerda = 441 m²

Este cálculo de rentabilidad se hizo en quintales por cuerda, para dejar información con las medidas de área y de peso que usualmente emplean los agricultores.

Hasta aquí se ha comprobado que el cultivar Florispán introducido por ICTA, es una opción con mejor beneficio económico, que supera al cultivar criollo con 42 % de diferencia en rentabilidad. (Cuadro 20)

6.4. LECTURA DE ENFERMEDADES.

Las lecturas de enfermedades no se consideraron porque aunque hubo incidencia de un tipo de Roya y de Cercóspora sp., estas enfermedades se presentaron al final del ciclo del cultivo, cuando la planta presenta los primeros síntomas de muerte fisiológica, por lo que se considera que no tuvieron efecto sobre la producción.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. Según los resultados del Análisis de Varianza Combinado, el cultivar Florispán con un rendimiento de 2.4 t/ha, supera estadísticamente a Washington que rindió 1.9 t/ha.
- 7.2. El incremento de la densidad de siembra influye en el número de cápsulas por planta disminuyéndolo y en el porcentaje de plantas pérdidas aumentándolo. Por lo que estadísticamente ambos cultivos rinden igual a cualquiera de las densidades de siembra, en cualquiera de las localidades.
- 7.3. La más alta Tasa Marginal de Retorno a Capital entre densidades de siembra, para ambos cultivos, se obtuvo al aumentar la población de 100,000 a 125,000 plantas/ha.
- 7.4. El tratamiento con mejor beneficio económico es:
Florispán * 125,000 plantas/ha.
(dos semillas por postura, sembradas a 0.40 x 0.40 m)
Con una rentabilidad de 117 % y una Tasa Marginal de Retorno de 4.45, respecto al tratamiento Florispán * 100,000 plts/ha que le sigue en Beneficio Económico.

8. RECOMENDACIONES.

- 8.1. Transferir a los agricultores del área productora de maní del departamento de Huehuetenango, la opción con mejor Beneficio Económico: Florispán * 125,000 plantas/ha o su alternativa:
Washington * 125,000 plantas/ha.
- 8.2. Para futuros trabajos de validación que se hagan en el área productora de maní de Huehuetenango, se recomienda usar la densidad de siembra de 125,000 pltas/ha (dos semillas por postura a 40 x 40 cms) para cultivares de maní con mayor potencial de rendimiento y con el mismo tipo de crecimiento que los usados en este trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

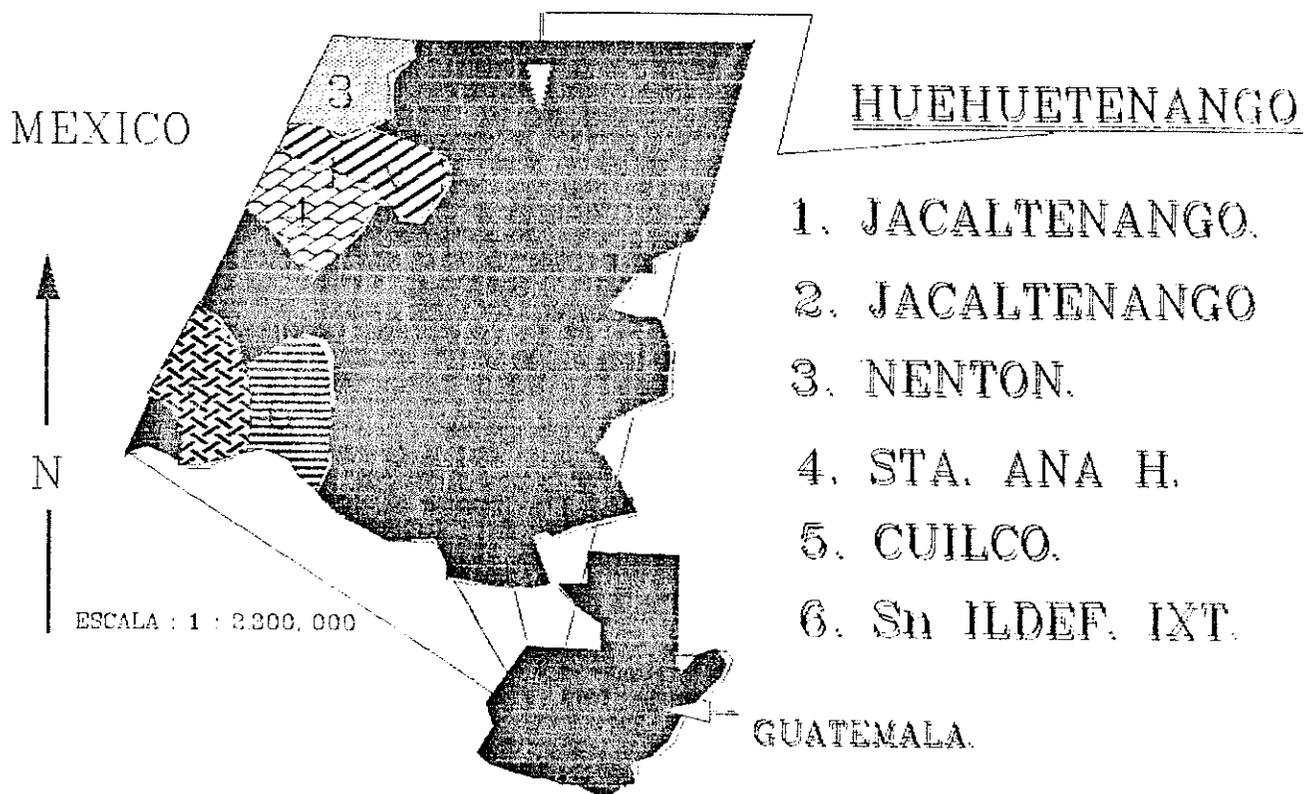
1. AGUILAR REYES, E.L. 1978. Análisis de rendimiento de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo diferentes niveles de nitrógeno y azufre. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. (Méx). 1976. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. México. 79 p.
3. COCHRAN, W.G.; COX, G.M. 1985. Diseños experimentales. México, Trillas. 661 p.
4. CULTIVOS OLEAGINOSOS. 1982. México, Trillas. Manuales para educación agropecuaria. p. 49-57.
5. GILLIER, P.; SILVESTRE, P. 1970. El cacahuete. Barcelona, España, Blume. 281 p.
6. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1979. El maní; situación nacional e internacional. Informe Económico (Gua.) 26(1):1-79 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1985. Sondeo agrosocioeconómico de la parte baja de Huehuetenango. Guatemala. 23 p.
8. _____. 1987. Informe técnico; prueba de tecnología, Huehuetenango. Guatemala. 168 p.
9. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1976. Diccionario geográfico nacional. Compilación crítica Francis Gall. Guatemala. Tomos 1-2.
10. HOLDRIGE, L. 1959. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba, Costa Rica, IICA. p. 62.
11. MATTA G., G. 1987. Evaluación de 11 variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el parcelamiento de Cuyuta, Mopo de Masagua, Escuintla. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
12. OCHSE, J.J. 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa. v. 2, 1900 p.
13. REYES CASTAÑEDA, P. 1981. Diseño de experimentos aplicados. México, Trillas. 344 p.
14. SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO J.M. 1959. Clasificación de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado-Sulsená. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.

15. STEEL, R.G.; TORRIE J.H. 1986. Bioestadística. México, McGraw Hill. 622 p.

10.00.
Patualle

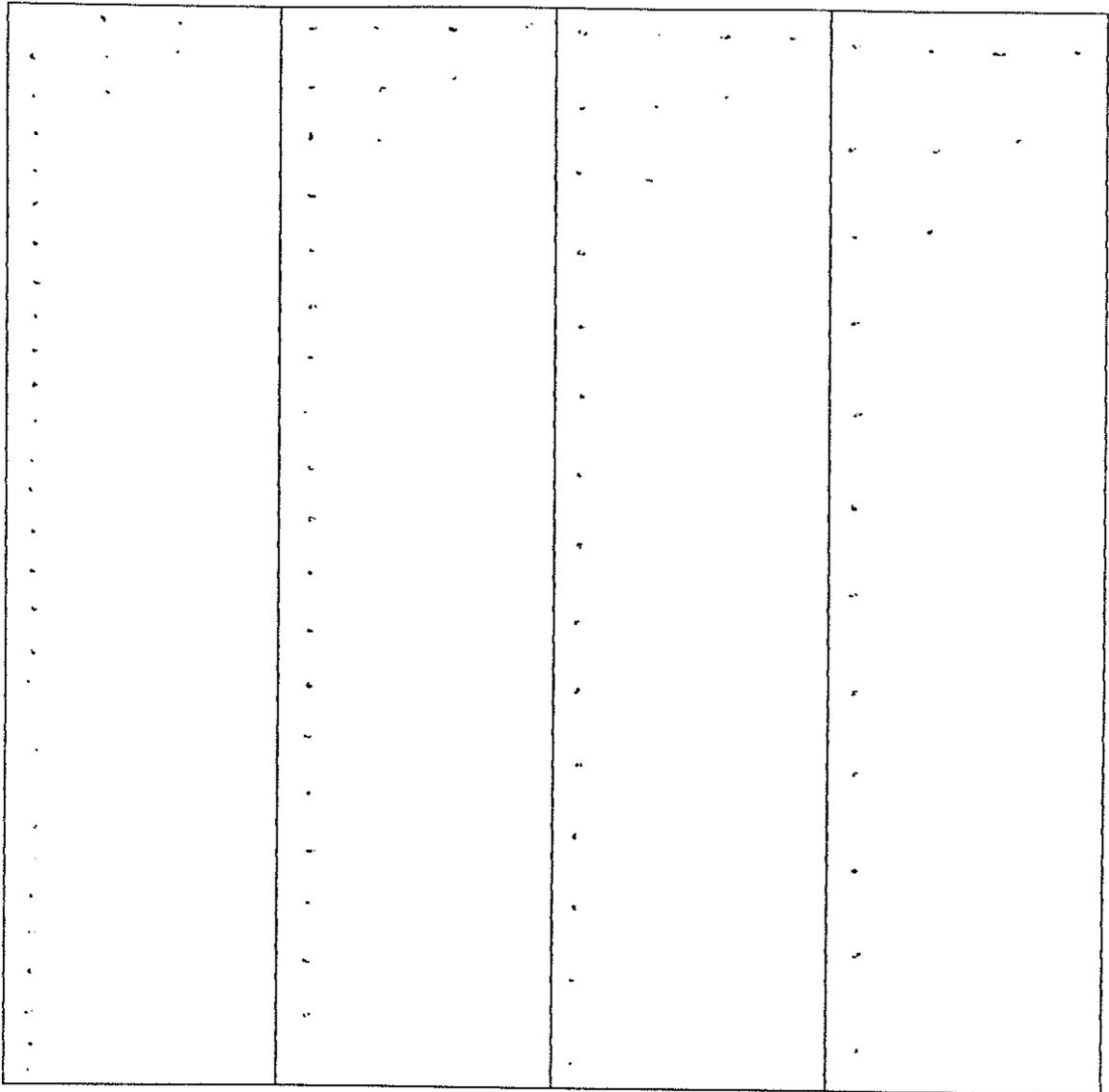


10. APENDICE



MAPA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA
DE LOS ENSAYOS.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



250,000	166,667	125,000	100,000
Plts/ha	Plts/ha	Plts/ha	Plts/ha
20 cms.	30 cms.	40 cms.	50 cms. **

Fig. 2. Distribucion de plantas por densidad de siembra.

** Distancia entre plantas.

408	407	406	405	404	403	402	401
W	W	W	W	F	F	F	F
0.2	0.5	0.4	0.3	0.5	0.4	0.3	0.2

F	F	F	F	W	W	W	W
0.3	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3
301	302	303	304	305	306	307	308

208	207	206	205	204	203	202	201
W	W	W	W	F	F	F	F
0.4	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4

F	F	F	F	W	W	W	W
0.5*	0.2*	0.3*	0.4*	0.2	0.3	0.4	0.5
101**	102	103	104	105	106	107	108

Fig. 3. Distribución de tratamientos en el campo según sorteo.

REFERENCIAS:

F = Florispán.

W = Washington.

* = Distancia entre posturas en metros.

** = Número de parcela.

Cuadro 21. Caracterización de suelos por localidad.

No. Elementos	La Lag. Jacalt.	Buxup Jacalt.	Chacaj Nentón.	A.Zarca Sta A.H.	Sosí, Cuilco	V.Sn.M. Ixtah.
1 pH	6.8	7.6	7.1	6.8	6.7	6.6
2 P Microgr/ml	17.50	12.57	18.33	27.08	21.83	25.67
3 K " "	225.00	85.00	385.00	145.00	108.00	80.00
4 CTI mc/100 gr.	35.37	53.23	43.62	15.89	13.03	11.28
5 Ca " "	23.37	53.80	36.95	7.5	8.67	6.39
6 Mg " "	4.19	3.96	6.62	0.73	2.01	1.36
7 Na " "	0.23	0.26	0.16	0.15	0.35	0.32
8 K " "	0.95	0.93	2.47	0.77	0.90	0.65
9 H* " "	6.63	---	---	7.09	1.10	2.56
10 S.B. %	81.26	100.00	100.00	55.38	91.56	77.30
11 Fe p p m	0.00	2.20	0.00	24.60	11.20	12.50
12 Cu "	1.00	0.20	0.50	1.00	0.50	0.50
13 Mn "	139.50	20.60	93.90	48.20	42.90	35.30
14 Zn "	4.10	2.20	1.70	3.10	2.00	3.10
15 Arcilla %	37.62	32.55	41.11	23.36	8.58	10.81
16 Limo %	36.87	41.94	29.83	27.35	24.53	20.38
17 Arena %	25.51	25.51	29.06	49.69	66.89	68.81
18 Clase Text.	Franco arcilloso	Franco arcill	Franco arcill	Franco arc-ar	Franco arenoso	Franco arenoso
19 M.O. %	7.11	3.92	4.32	3.51	1.49	1.86
20 Ren/loc,t/ha	2.39	1.64	1.17	4.00	2.15	1.51

Fuente: Lab. Suelos. ICTA.

* Por diferencia con respecto a CTI, Fe, Cu, Mn y Zn extraídos con HCl 0.1 N. Resultados expresados en base a suelo secado al horno a 105 °C.

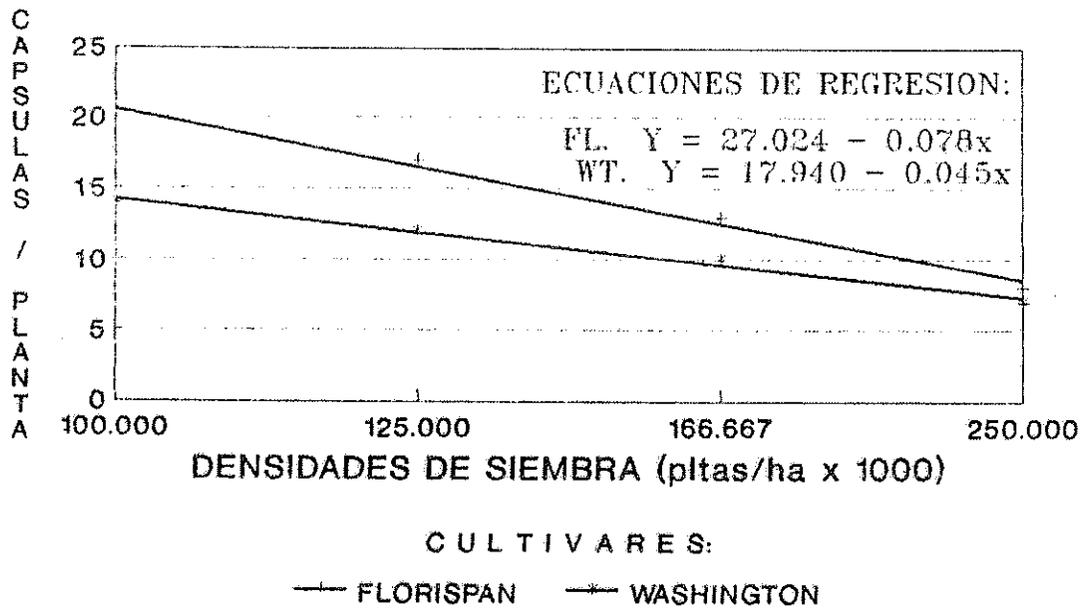


FIG. 4. REGRESION ENTRE DENSIDADES VRS CAPSULAS POR PLANTA.

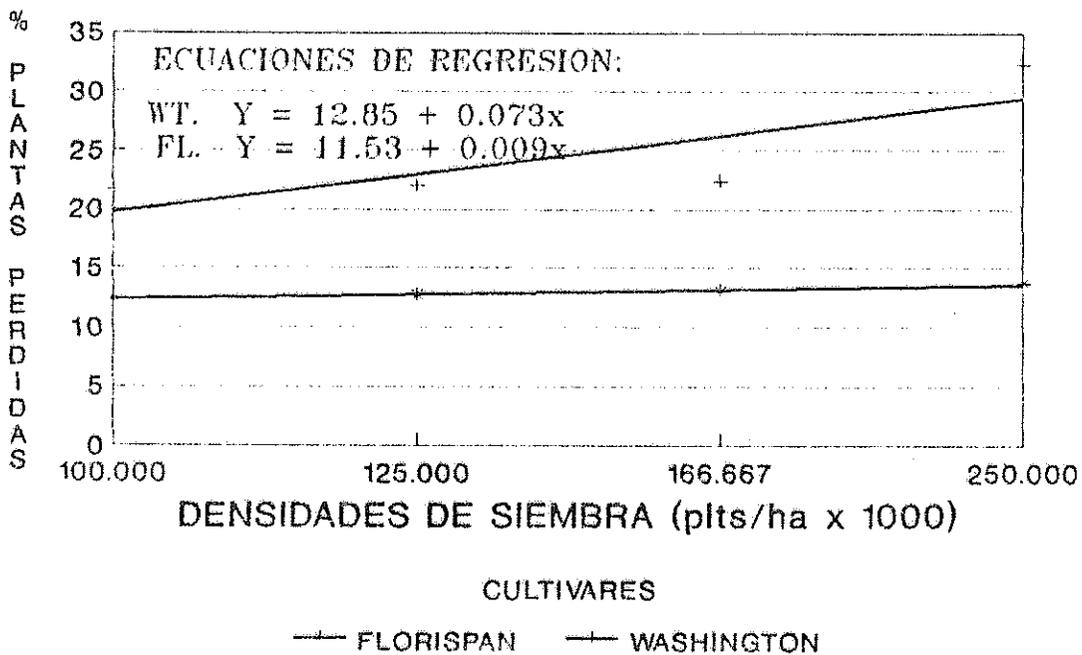


FIG. 5. REGRESION ENTRE DENSIDADES VRS PORCENTAJE DE PLANTAS PERDIDAS.

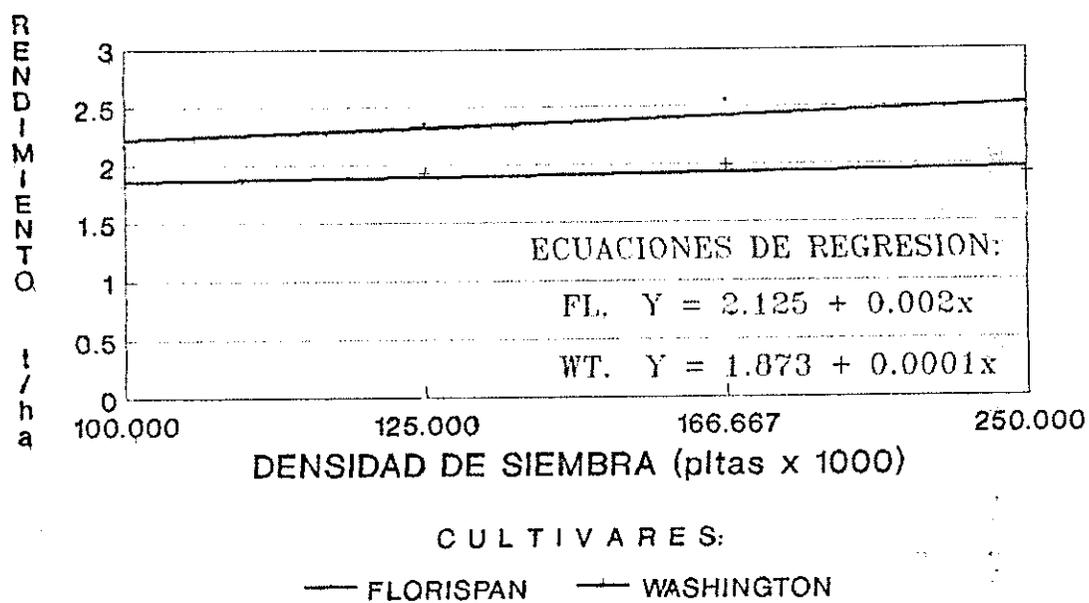


FIG. 6. REGRESION ENTRE DENSIDADES VRS RENDIMIENTO (t/ha).

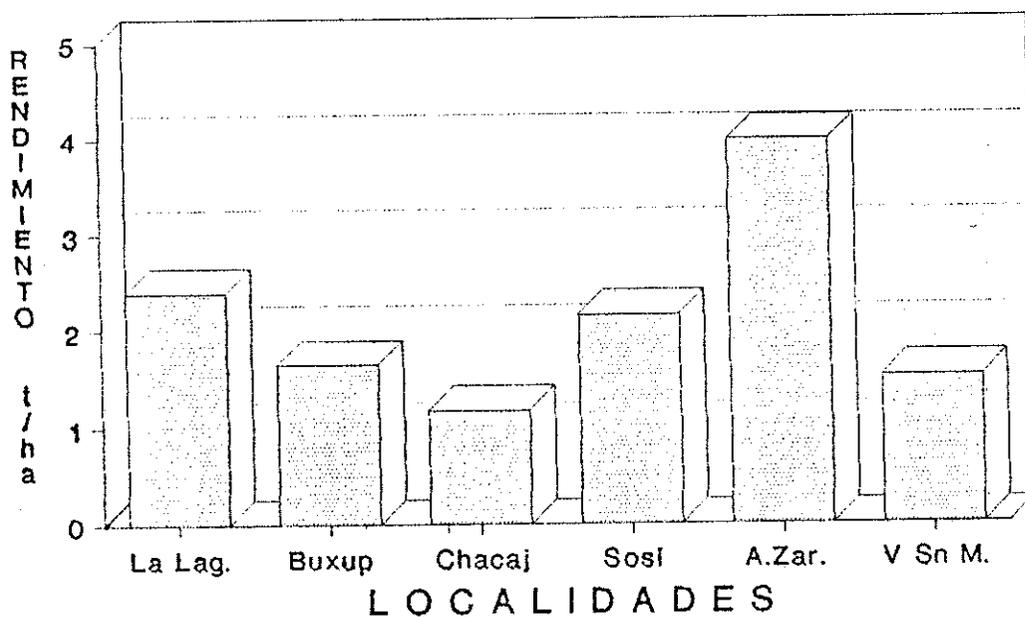


FIG. 7. RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha) POR LOCALIDAD.

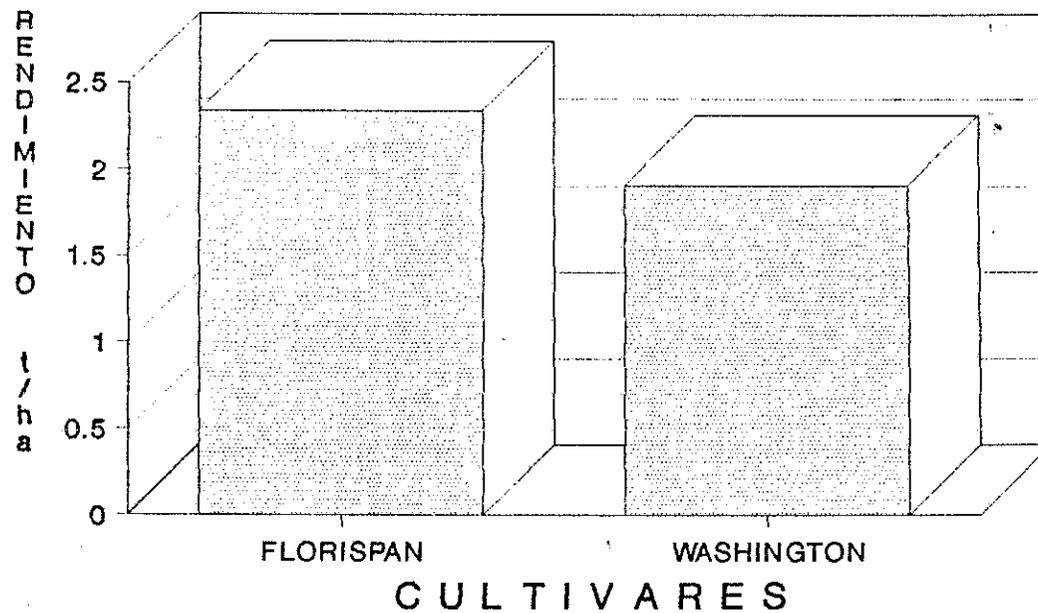


FIG. 8. RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha)
POR CULTIVAR.

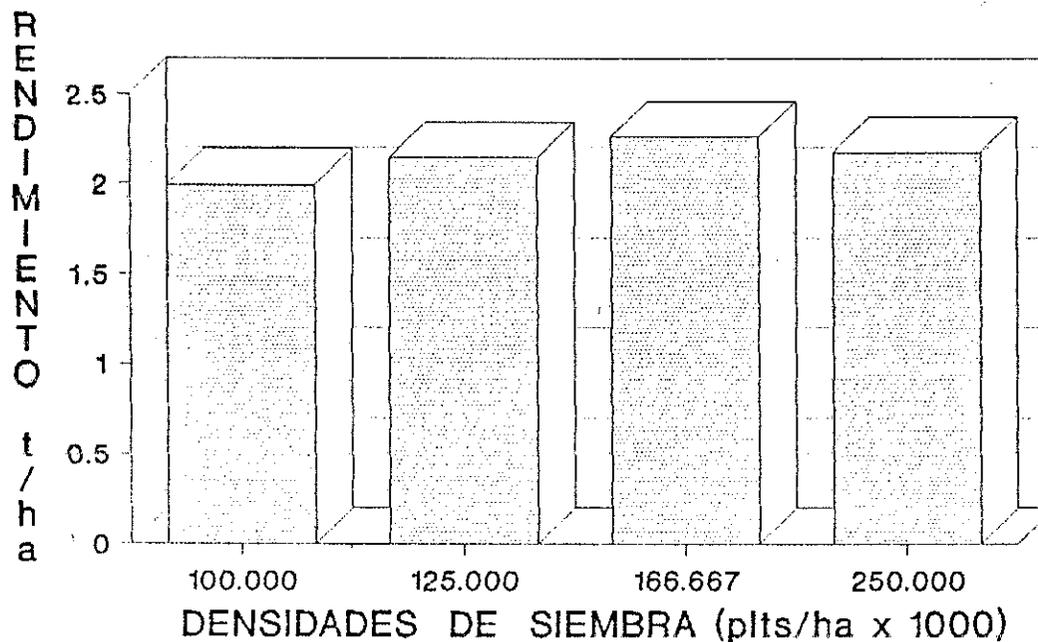


FIG. 9. RENDIMIENTO PROMEDIO (t/ha)
POR DENSIDAD DE SIEMBRA.

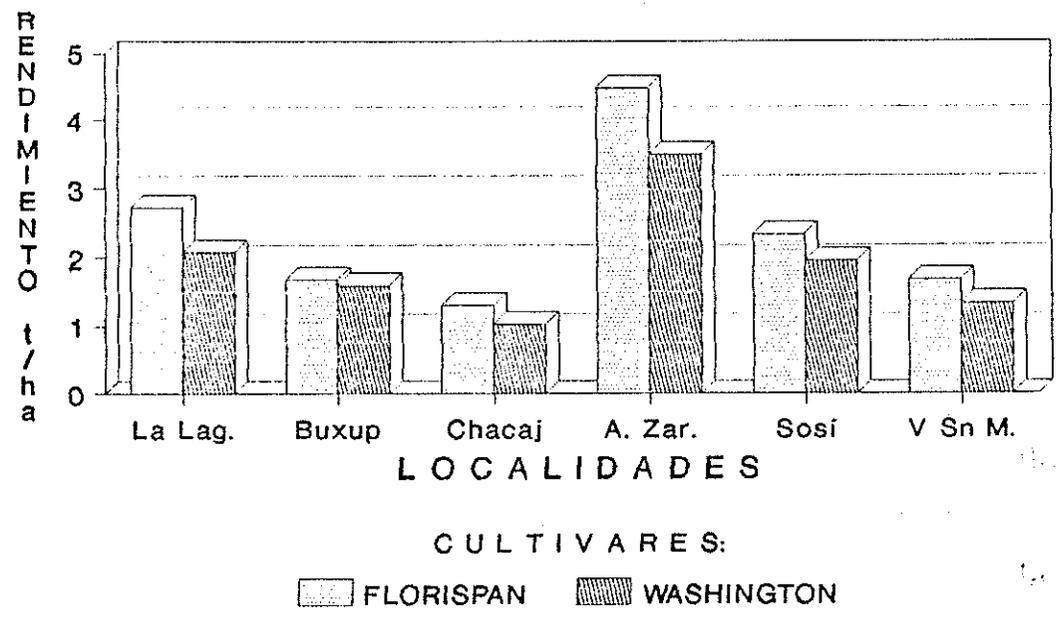


FIG. 10. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVARES POR LOCALIDAD.

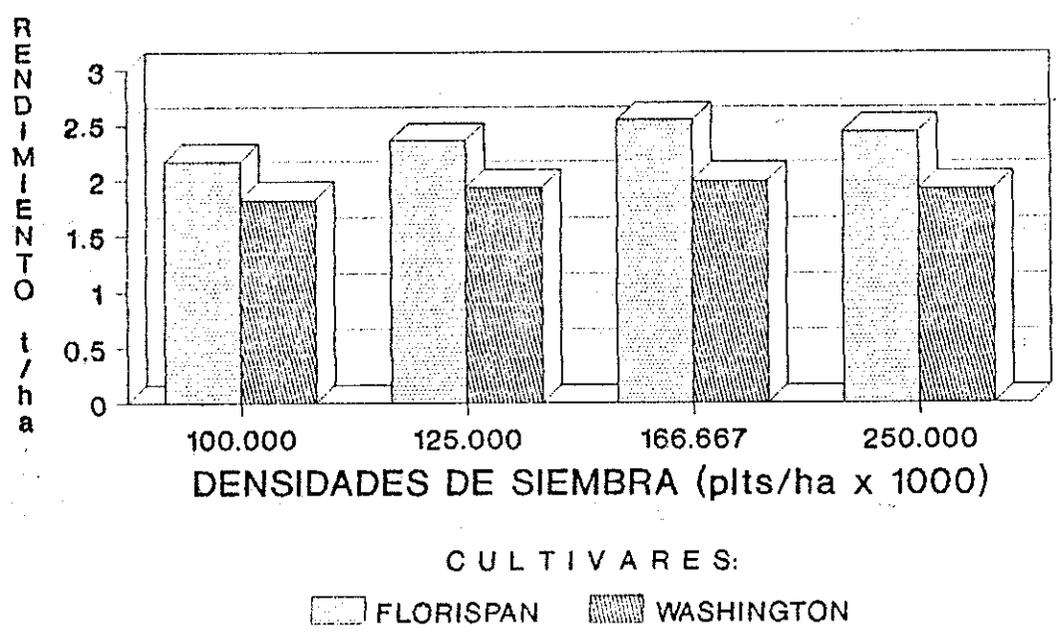


FIG. 11. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CULTIVARES POR DENSIDAD DE SIEMBRA.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

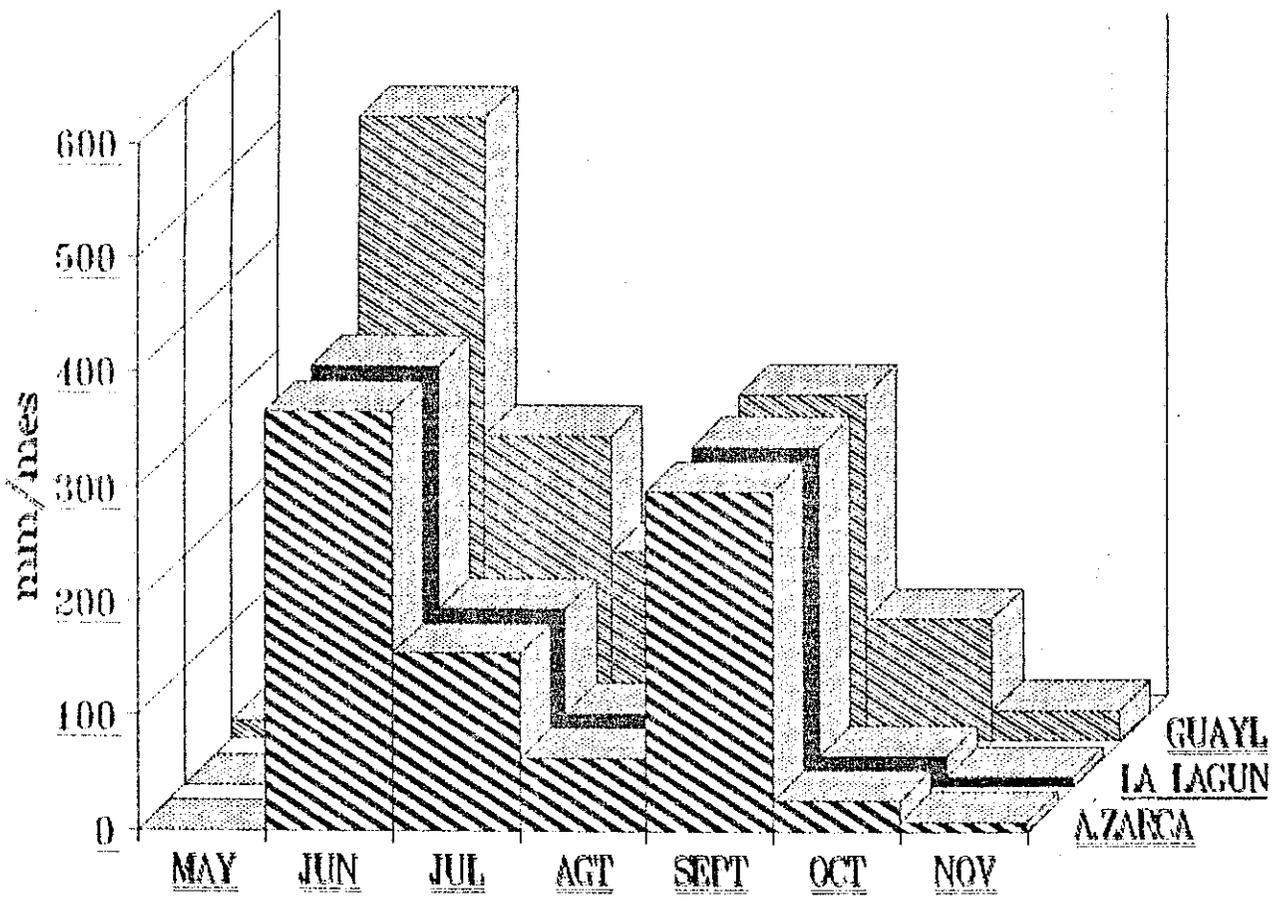


FIG. 12. PRECIPITACION PLUVIAL/MENSUAL DE 3 LOC. DEL AREA PRODUCTORA DE MANI, DE HUEHUETENANGO. 1986.

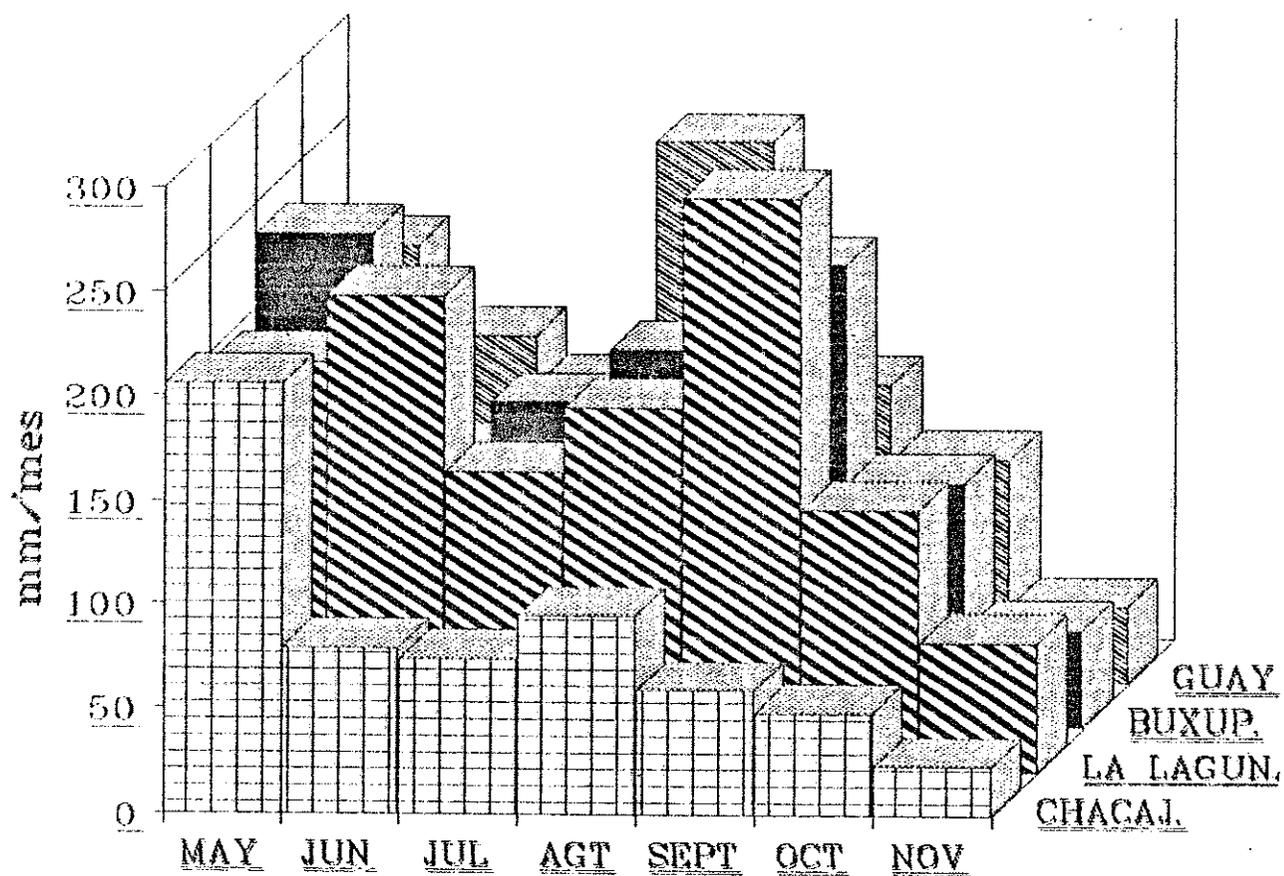


Fig. 13. PRECIPITACION PLUVIAL/MENSUAL DE 4 LOC. DEL AREA PRODUCTORA DE MANI DE HUEHUETENANGO. 1987.

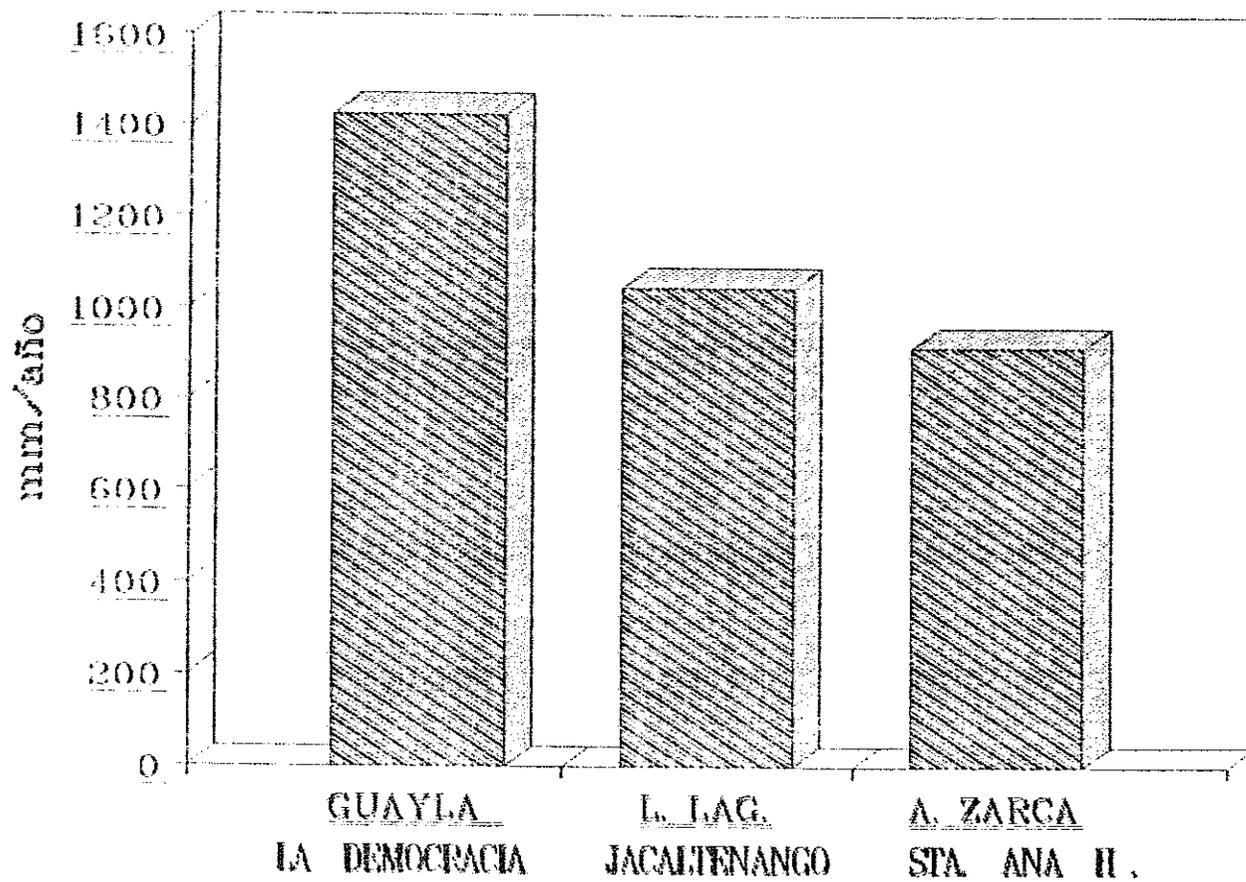


Fig. 14. PRECIPITACION PLUVIAL/ANUAL DE 3 LOC. DEL AREA PRODUCTORA DE MANI, DE HUEHUETENANGO. 1986.

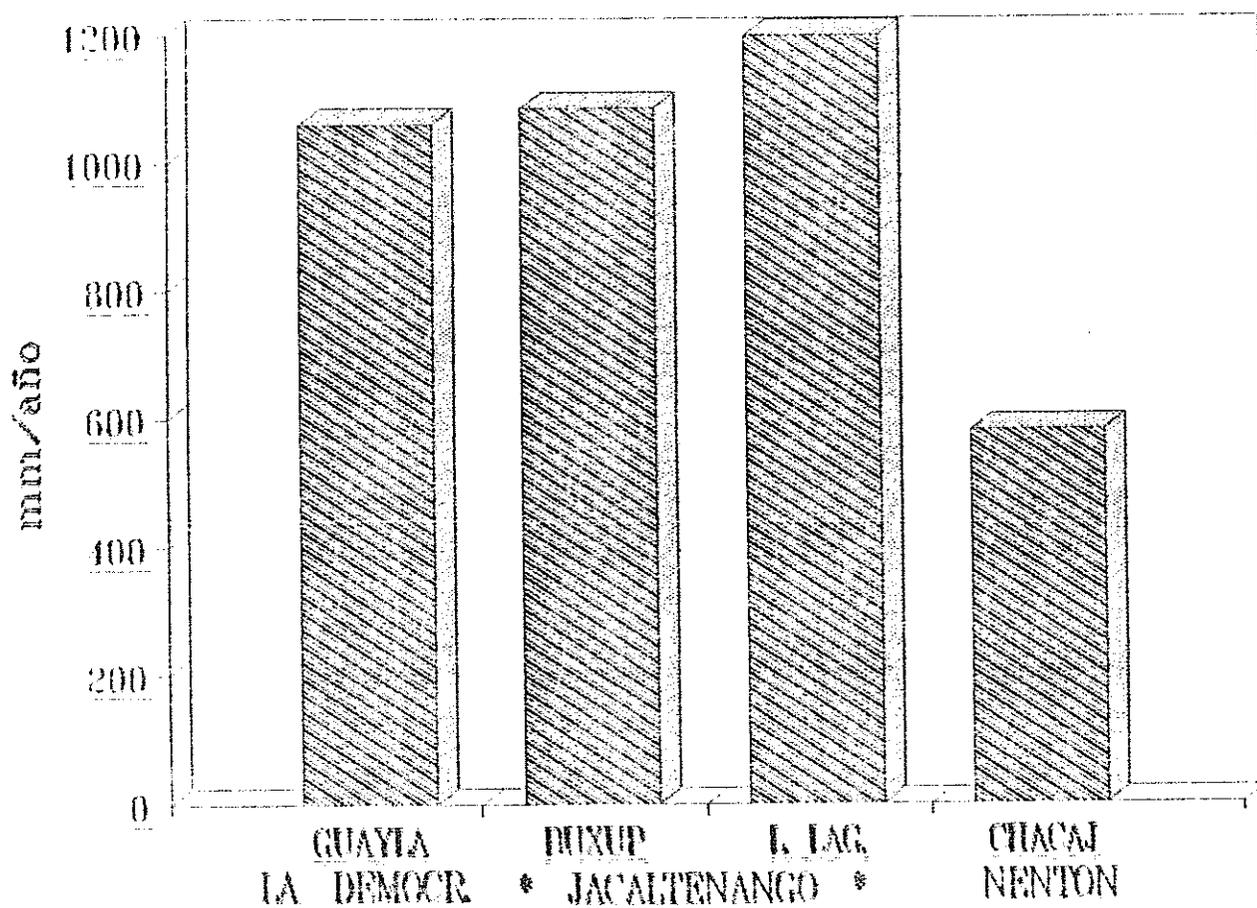
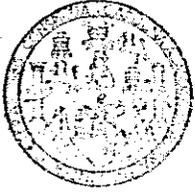


Fig. 15. PRECIPITACION PLUVIAL/ANUAL DE 4 LOC. DEL AREA PRODUCTORA DE MANI, DE TUQUELTENANGO. 1987.



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE MANI,
Arachis hypogaea, L., A CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA.
 HUEHUETENANGO".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JAVIER GOMEZ SOSA

CARNET No: 44327

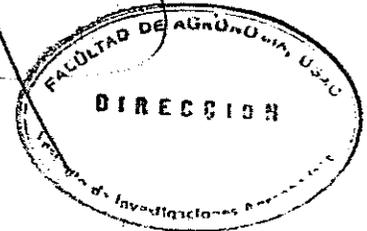
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. José Antonio Zúñiga
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Pedro David Hernández
 ASESOR


 Ing. Agr. Gustavo Tovar
 ASESOR


 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO



c.c. Control Académico
 Archivo
 RLA/prt.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770