

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO Y EN
EL FOLLAJE CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL TE (Thea sinensis L.)
EN LA FINCA CHIRREPEC, COBAN, ALTA VERAPAZ

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

P O R

GUILLERMO ESTUARDO RECINOS LORENZANA
EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1985

D. L.

01

T(73)

C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO: Ingeniero Agrónomo César Castañeda Salguero
VOCAL 1o.: Ingeniero Oscar René Leiva
VOCAL 2o.: Ingeniero Jorge Sandoval
VOCAL 4o.: Prof. Leopoldo Jordán
VOCAL 5o.: Prof. Axel Gómez Ch.
SECRETARIO: Ing. Luis Alberto Castañeda T.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: Ingeniero Agrónomo César Castañeda Salguero
EXAMINADOR: Ingeniero Agrónomo Gomar Cruz Contreras
EXAMINADOR: Ingeniero Agrónomo Alvaro Hernández Dávila
EXAMINADOR: Ingeniero Agrónomo Marco Tulio Aceituno
SECRETARIO: Ingeniero Agrónomo Rodolfo Albizúrez Palma.

Guatemala, 15 de octubre de 1985

Ingeniero Agrónomo
César A. Castañeda
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad

Estimado Señor Decano:

Me place informarle que he concluído el asesoramiento y revisión del documento final de trabajo de tesis titulado:

RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO Y EN EL FOLLAJE CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TE (Thea sinensis L.) EN LA FINCA CHIRREPEC, COBAN, ALTA VERAPAZ.

El mencionado trabajo, fue realizado por el estudiante Guillermo Estuardo Recinos Lorenzana, carnet No. 54115.

Considero que dicho trabajo, constituye una valiosa información sobre el cultivo del té.

Atentamente,


Ing. Agr. Efraín Medina
Asesor

Guatemala, 15 de octubre de 1985

Ingeniero
Aníbal Martínez
Director del Instituto
de Investigaciones Agronómicas
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad

Estimado Ingeniero Martínez:

Tengo el gusto de informarle que he concluído el asesoramiento y revisión del documento final de trabajo de tesis titulado:

RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO Y EN EL FOLLAJE CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TE (Thea sinensis L.) EN LA FINCA CHIRREPEC, COBAN, ALTA VERAPAZ.

Trabajo realizado por el estudiante Guillermo Estuardo Recinos Lorenzana, carnet No. 54115.

Considero que dicho trabajo, constituye una valiosa información sobre el cultivo del té.

Atentamente,


Ing. Agr. Efraín Medina
Asesor

Guatemala, octubre de 1985

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

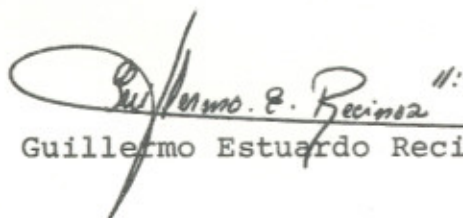
Estimados señores:

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO Y EN EL FOLLAJE CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL TE (Thea sinensis L.) EN LA FINCA CHIRREPEC, COBAN, ALTA VERAPAZ"

Se presenta como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo de ustedes, cordialmente.


Guillermo Estuardo Recinos Lorenzana

Guillermo Estuardo Recinos Lorenzana

ACTO QUE DEDICO

A mi madre: Ofelia Marina Lorenzana Aquino (Q.E.D.)
A mis abuelitos: Benedicto Lorenzana Reyes (Q.E.D.)
Rosaura Aquino Cerna de Lorenzana (Q.E.D.)

A mi madre: Angélica Leonor Lorenzana

A mis hermanos: Ilduara, Mario Heriberto y Jorge Luis

A mi esposa: Elizabeth Figueroa Sandoval de Recinos

A mis hijos: Astrid y Juan Pablo

A mi padrino: Ramiro Ruano Pimentel

A mis suegros: Rodolfo Figueroa y Cessi Sandoval de Figueroa

A mis cuñadas: Sonia y Lesbia

A mis amigos: Ing. Oswaldo Morales
Ing. Alvaro Hernández
Ing. Leonidas González
José Luis Rodríguez
Erwin Romero
Armando Vásquez
Julio Bardales
Danilo Ruiz

TESIS QUE DEDICO

- A: DIOS
- A: Mi patria Guatemala
- A: La gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: La Facultad de Agronomía
- A: El Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA)
- A: Los Investigadores Agrícolas
- A: Los campesinos guatemaltecos

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

En especial a mi asesor, Ingeniero Efraín Medina, por su orientación y dedicación en la realización del presente trabajo de tesis.

Al Ingeniero Angel Arce, por su grandiosa colaboración.

Al Ingeniero Miguel Obdulio Amézquita, mis más sinceros agradecimientos.

A los Peritos Agrónomos, Gustavo Ramirez, Juan Carlos Montufar y Gerardo Alegría, quienes me brindaron su ayuda para llevar a cabo la investigación.

A mis amigos Oscar Calderón, Roberto Rossi y Oscar Vásquez, gracias por su cooperación.

A los socios de la Cooperativa Chirrepec, cuya participación, determinó la elaboración de este trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron con el presente estudio.

INDICE DE CONTENIDO

		PAGINA
	INDICE DE CUADROS	i
	RESUMEN	ii
I.	INTRODUCCION	1
II.	HIPOTESIS Y OBJETIVOS	3
	Hipotesis	3
	Objetivos	3
III.	REVISION DE LITERATURA	4
	Botánica	4
	Contenido del Té	5
	Requerimientos climáticos	6
	Requerimientos edáficos	6
	Condiciones ecológicas y edáficas de la finca Chirrepec	7
	Fertilización	9
	Muestreo foliar	12
IV.	MATERIALES Y METODOS	13
	Metodología	13
	Datos tomados	15
	Muestreo foliar	16
	Muestreo de suelo	16
	Análisis estadísticos realizados	17
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	18
	Resultados obtenidos del muestreo foliar y de suelos	18
	Análisis de varianza	23
	Correlaciones realizadas en el bloque No. 1	31
	Correlaciones realizadas en el bloque No. 2	33
	Correlaciones realizadas en el bloque No. 3	35
VI.	CONCLUSIONES	37
VII.	RECOMENDACIONES	39
VIII.	BIBLIOGRAFIA	40
IX.	APENDICE	41

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO		PAGINA
1	Distribución de tratamientos empleados en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, agosto 1984.	14
2	Resultados del laboratorio de las muestras de suelo recolectadas en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, ANACAFE (Nov. 1984).	19
3	Resultados del laboratorio de las muestras foliares recolectadas en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, ANACAFE (Nov. 1984).	21
4	Análisis de varianza del primer corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (6-9-1984).	23
5	Presentación gráfica de las diferencias existentes en TUKEY para determinar el mejor tratamiento del primer corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (6-9-1984).	24
6	Análisis de varianza del segundo corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (20-9-1984).	24
7	Análisis de varianza del tercer corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán Alta Verapaz (4-10-1984).	25
8	Análisis de varianza del cuarto corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (18-10-1984)	26
9	Análisis de varianza del quinto corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (2-11-1984).	26
10	Análisis de varianza del sexto corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (16-11-1984).	27
11	Análisis de varianza de fósforo en el suelo del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).	27
12	Análisis de varianza de potasio en el suelo del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).	28

CUADRO		PAGINA
13.	Análisis de varianza de fósforo en el follaje del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).	29
14.	Análisis de varianza de potasio en el follaje del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).	30
15.	Correlaciones realizadas en el bloque No. 1 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985).	31
16.	Correlaciones realizadas en el bloque No. 2 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985).	33
17.	Correlaciones realizadas en el bloque No. 3 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985).	35

I N D I C E C U A D R O S A P E N D I C E

CUADRO		PAGINA
1	Resultados obtenidos del primer corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	41
2	Resultados obtenidos del segundo corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	42
3	Resultados obtenidos del tercer corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	43
4	Resultados obtenidos del cuarto corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	44
5	Resultados obtenidos del quinto corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	45
6	Resultados obtenidos del sexto corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.	46

R E S U M E N

El presente estudio, se denomina "RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE NUTRIMENTOS EN EL SUELO Y EN EL FOLLAJE CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL TE (Thea sinensis L.) EN LA FINCA CHIRREPEC, COBAN, ALTA VERAPAZ.

Este trabajo es de gran importancia, debido a que aporta bases para llevar a cabo un buen programa de fertilización en el cultivo del té.

El lugar donde fue ejecutado el estudio (Finca Chirrepec), actualmente es una cooperativa agrícola, netamente productora de té. Ciento treinta y dos personas con sus respectivas familias, son los socios de la mencionada cooperativa, vale hacer notar que, cada familia, posee una parcela de subsistencia, tal y como es tradición en nuestro país.

La finca Chirrepec, se encuentra localizada a diez kilómetros de distancia de la ciudad de Cobán, en el departamento de Alta Verapaz y a doscientos veintidos kilómetros de distancia de la ciudad de Guatemala. La finca mencionada, posee una extensión de 832 hectáreas, de las cuales, 25 se encuentran sembradas de té.

De acuerdo a la clasificación de suelos de la República de Guatemala, la cooperativa se encuentra situada en el grupo de los "suelos de los cerros de caliza".

La división fisiográfica de los cerros de caliza, está caracterizada por las pendientes inclinadas y los suelos poco profundos. Esta sección, incluye áreas de rocas no calcáreas como las de la Sierra de las Minas, aunque, estos suelos tienen un componente calcáreo y hay áreas grandes de serpentina, que parecen haberse originado de caliza.

El trabajo realizado, consistió en evaluar cuatro niveles diferentes de NPK, incluyendo el testigo, el área utilizada, fue de 3382 metros cuadrados, en donde se establecieron tres bloques de 1068 metros cuadrados cada uno. Cada bloque, tuvo quince tratamientos iguales, es decir, cada bloque constituyó una repetición para el área experimental.

Los niveles evaluados fueron los siguientes:

N = 0 - 55 - 110 - 165 kg/ha
P₂O₅ = 0 - 60 - 120 - 180 kg/ha
K₂O = 0 - 50 - 100 - 150 kg/ha

Para lo cual se utilizaron las fuentes siguientes:

Para N - Urea (46%)
Para P₂O₅ - Triple superfosfato (46%)
Para K₂O - Cloruro de Potasio (60%)

Las hipótesis planteadas fueron:

1. El cultivo del té, responde positivamente a la fertilización con NPK.
2. Existe relación entre los nutrimentos del suelo su concentración en el follaje y la producción en el cultivo del té.

Los objetivos del presente estudio, fueron los siguientes:

1. Evaluar la respuesta en rendimiento del cultivo del té a la aplicación de cuatro niveles de NPK.
2. Determinar la relación entre los nutrimentos en el suelo, su concentración en el tejido foliar y producción del cultivo del té, en la finca Chirrepec.

El diseño empleado en el experimento fue un bloque al azar; para seleccionar los tratamientos se empleó la matriz plan puebla I.

Se pudo comprobar de que no hubo respuesta positiva a los tratamientos, pero sí se presentaron ciertas correlaciones entre P del suelo vrs. K del follaje; K del suelo vrs. K del follaje; rendimiento vrs. N aplicado; K del follaje vrs. P del follaje; N aplicado vrs. P del follaje y N aplicado vrs. K del follaje.

Sin embargo, dentro de los resultados y discusiones de este estudio, se llega a la conclusión de que el suelo en esta área, no es homogéneo, por lo que existe una gran variabilidad. Además, es bastante vieja, pues aproximadamente su edad oscila entre 50 y 60 años, por lo que no se descarta la posibilidad de que ésta sea una razón para que no haya habido respuesta a la aplicación de NPK.

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

Hasta el momento Guatemala, prácticamente ha sentado por así decirlo, su economía en el café, como cultivo principal, así como en el algodón, banano, y otros. Sin embargo, últimamente se le ha dado énfasis al cultivo del cardamomo, pero, existen todavía una gran variedad de cultivos a los que realmente no se les ha prestado la mayor importancia y que en un momento dado, podrían incrementar las divisas de nuestro país, tal es el caso del cultivo del té, del que no se tienen mayores conocimientos.

El mercado y los ingresos procedentes de la producción de café, fueron tan favorables que no se prestó atención a la expansión del té, sino hasta hace pocos años; debido a los problemas que afronta la zona cafetalera. La Asociación Nacional del Café (ANACAFE), con la asistencia de FAO/PNUD, efectuó una evaluación del cultivo del té y la posibilidad de mercado del mismo, esta evaluación se llevó a cabo en Alta Verapaz y en la vertiente del pacífico, cerca de Santa Bárbara Suchitepéquez y como resultado de ello, se está fomentando el desarrollo del cultivo del té (6).

En la actualidad el té, ha cobrado mucha importancia en el círculo de la industria de seda, jabonería fina, lubricación, refinado y como bebida. El té sostiene muy seria competencia con el café, pues podría llegar a ser un sustituto, debido a la similitud de sus propiedades fisiológicas, especialmente en aquellos países en donde el café no resulta ser un cultivo económico (15).

Tanto en años atrás como en la actualidad, la cooperativa de "Chirrepec", es netamente productora de té. Los socios subsisten de los ingresos proporcionados por el cultivo del té.

Pero es de agregar que la plantación de té en Chirrepec, ha sido hasta el momento manejada en una forma deficiente, debido a que nunca se ha llevado a cabo prácticas de manejo y conservación de suelos, mucho menos control de plagas y enfermedades, así como programas de fertilización, por lo que los rendimientos de este cultivo son realmente bajos.

Según ANACAFE, el rendimiento de té, podría ser triplicado mediante la poda y adopción de técnicas correctas de manejo y corte (6).

Conociendo que es de vital importancia la fertilización de cualquier cultivo para incrementar su rendimiento y calidad, el autor sugirió, realizar un estudio sobre la relación entre la concentración de nutrimentos en el suelo y en el follaje con el rendimiento del cultivo del té, en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, basándose en que no existe ningún trabajo sobre el cultivo del té, ni sobre fertilización de dicho cultivo, exceptuando una monografía del Ingeniero Agrónomo Miguel Obdulio Amézquita Robledo.

II. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

HIPOTESIS:

1. El cultivo del té responde positivamente a la fertilización con NPK.
2. Existe relación entre los nutrimentos del suelo su concentración en el follaje y la producción en el cultivo del té.

OBJETIVOS:

1. Evaluar la respuesta en rendimiento del cultivo del té a la aplicación de cuatro niveles de NPK.
2. Determinar la relación entre los nutrimentos en el suelo, su concentración en el tejido foliar y producción del cultivo del té, en la finca Chirrepec.

III. REVISION DE LITERATURA

El té es nativo de la China (Thea sinensis L.) en 1650 fue introducido a Inglaterra, en este país, se impuso sobre el café como bebida principal. Actualmente su consumo es considerable en gran número de países del mundo (1).

Según Efeerson, la India es el país que, produce más té a nivel mundial, procesa de quinientos cincuenta mil (550,000) a seis cientos mil (600,000) toneladas/año, equivalente a un tercio del suministro mundial, luego le sigue la China con trescientos mil toneladas/año (300,000).

Según ANACAFE, si se llega a producir un té de buena calidad en los países americanos, es indudable encontrar buenos mercados en los Estados Unidos y Canadá.

No queda duda de que en Guatemala, existen condiciones climáticas de suelo y otras, ideales para el cultivo de té de alta calidad, específicamente en la vertiente del pacífico y en los alrededores de Cobán.

Este punto de vista se apoya en los resultados obtenidos en las pequeñas plantaciones de esas localidades.

Basados en el mercado potencial y en las buenas condiciones que ofrece Guatemala, el proyecto de diversificación que la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) lleva a cabo con la ayuda de fondo especial de las Naciones Unidas, se considera que existe un futuro excelente para el desarrollo de la industria del té en nuestro país.

Debe hacerse énfasis que, no existe experimentación científica sobre el cultivo del té en Guatemala (12).

BOTANICA:

El té es un arbusto o pequeño árbol perteneciente a la familia denominada Ternstroemiácea, pariente próximo de las bellas camelias y científica-

mente se designa en la actualidad como Thea sinensis aunque ha tenido extensa sinonimia la mayor parte derivada de un confusionismo entre especie y variedad, hoy se aclara admitiendo la única especie señalada a la que se le atribuyen 2 variedades principales con subtipos de los que algunos señalan a continuación:

<u>Thea sinensis</u>	variedad Bohea L. o chino.	de hoja pequeña. de hoja grande.
<u>Thea sinensis</u>	variedad Assamica Mart.	Manipurica o indígena de Birmania. Jaipurica o de la India.

Las flores son axilares, aisladas o en flojas inflorescencias de hasta 4 flores blancas o cremas, olorosas con una ó 2 brácteas y 2 prófilos, sépalos soldados en la base, cinco pétalos imbricados, numerosos estambres ligeramente soldados por sus bases entre sí y con los pétalos; ovarios trilocular con estilo simple y estigma trífido.

CONTENIDO DEL TÉ:

Aproximadamente	8.5% de agua
Aproximadamente	26 % de sustancias nitrogenadas
Aproximadamente	1.5% a 4% de cafeína
Aproximadamente	1 % de aceites esenciales
Aproximadamente	17 % de sustancias tánicas
Además, contiene algunas vitaminas y elementos traza (4).	

El nombre de té ha sido aplicado a muchas especies vegetales como por ejemplo:

Té de América	<u>Capraria biflora</u>
Té de Bogotá	<u>Symplocos alstonia</u>
Té de Canarias	<u>Sida rhombifolia</u>
Té de Chile	<u>Psorales glandulosa</u>
Té de España	<u>Chenopodium ambrosioides</u>
Té de Europa	<u>Verónica officinalis</u>
Té de Perú	<u>Capraria peruviana</u>
Té de México	<u>Chenopodium ambrosioides</u>
Té de México	<u>Bidens Leucantha</u>

El fruto del té es en forma de cápsula trígoma de epicarpo coriáceo loculicida con semillas esféricas de 10 a 15 mm. de diámetro para el Assamica y 5 a 8 mm. para el chino, este fruto suele aparecer a los 2 años de la planta y aún antes (10).

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS:

El té requiere de un clima húmedo, más bien poco soleado.

Precipitación pluvial que va de 1200 a 2500 mm. anuales.

Algunos autores señalan la conveniencia de una distribución mensual muy regular de unos 200 mm. al mes; condición que no se da en casi ninguna de las áreas más importantes del cultivo, en el caso de la cooperativa "Chirrepec" se puede decir que sí se cumple con este requerimiento. "temperaturas" medias apropiadas que van de 18° - 21° centígrados.

REQUERIMIENTOS EDAFICOS:

Suelos:

En el que mejor prospera el té son los ricos en humus, arcillo arenosos y profundos, poco ricos en Ca (calcio), y sí en K (potasio), P (fósforo).

Los suelos arenosos aunque son muy permeables, debe considerarse esencial, no responde bien a ciertos climas y medios porque son generalmente poco fértiles y en ellos el mantenimiento del nivel de fertilidad adecuado tiene que conseguirse con fuertes incorporaciones de materia orgánica de la que con frecuencia no se dispone en cantidad suficiente; en estas condiciones de pobreza de materia orgánica el poder retentivo para el agua es escaso y las largas sequías perjudican mucho el arbusto y por consiguiente su producción.

pH:

De 4.2 a 5.5 siempre que el carácter esté unido a su fertilidad natural y buen saneamiento (10).

Según Chandler abre un poco más el rango, considera un pH que va de 4.5 a 6.0 (3).

ANACAFE, dice que el límite mayor no debe exceder de un pH de 6.4 y los suelos con un pH de 4.5 y 5.5 son probablemente los ideales (13)

CONDICIONES ECOLOGICAS Y EDAFICAS DE LA FINCA CHIRREPEC:

Clima:

Templado con invierno benigno, muy húmedo con vegetación natural, con características de selva, sin estación seca bien definida.

Altura:

De 1280 - 1311 mts. sobre el nivel del mar.

Según ANACAFE, el té es muy tolerante a la altura y crece bien en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 7000 pies siempre que haya suficiente lluvia y buen suelo. En términos generales a menos alturas los rendimientos son altos pero la calidad es pobre, reduciéndose los rendimientos al aumentar la altura, lo que también resulta en la mejoría de la calidad. En Guatemala alturas entre 2500 y los 4500 pies ofrecen las mejores posibilidades (14)

Precipitación pluvial:

Está comprendida entre los 3,000 y 4,000 mm./año.

Temperatura:

Media anual de 20 a 25 grados centígrados.

Humedad relativa:

Va del 70 al 80%.

Suelos:

De acuerdo a la clasificación de los suelos de la República de Guatemala, la cooperativa se encuentra situada en el grupo de los "suelos de los cerros de caliza". La división fisiográfica de los cerros de caliza está caracterizada por las pendientes inclinadas y los suelos poco profundos. Esta sección incluye áreas de rocas no calcáreas, como las de la Sierra de las Minas, aunque estos suelos tienen un componente calcáreo y hay áreas grandes de serpentina que parecen haberse originado de caliza.

En cuanto al estudio semidetallado de suelos hechos por el IICA en la finca Chirrepec, llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones: (8).

1. "En general los suelos de la finca estudiados se caracterizan por ser permeables al agua y aire. En los distintos perfiles no existen zonas de restricción a las raíces, el agua y aire.
2. En lo que se refiere al contenido de materia orgánica de los suelos se considera alto en general, lo que incide en la adecuada capacidad de retención de humedad y de fertilidad.
3. Se considera moderada para estos suelos la capacidad total de intercambio, contribuyendo a la determinación de esta característica en parte al alto contenido de materia orgánica.
4. En cuanto a la reacción del suelo es predominante en términos generales ligeramente ácida.
5. El alto poder de fijación de fósforo diagnosticado, estimándose que incide en este comportamiento alguna deficiencia de aireación y la presencia de óxidos de hierro, recomendándose el análisis mineralógico del suelo a efecto de tener una idea más exacta del problema.
6. El porcentaje de saturación de bases es mediano en lo que se refiere a los suelos estudiados, lo que demanda para incrementarse este nivel las prácticas de encalado.
7. El contenido de nitrógeno y fósforo es bajo, potasio adecuado y mediano el de los micronutrientes. Se estima que las fertilizaciones con nitrógeno y potasio encontrarán una favorable respuesta de los suelos" (8).

FERTILIZACION:

La fertilidad elevada de suelo siempre es conveniente, pero las deficiencias en este aspecto generalmente se pueden sobreponer por medio de la integración juiciosa de las prácticas de fertilización y del manejo del suelo (9).

Prácticamente todos los suelos en los cuales se cultiva té, necesitan de aplicaciones suplementarias de "fertilizantes". Las prácticas varían considerablemente de un país a otro, pero en lo general la India y Ceilán se han visto obligados a aplicar cantidades mayores que Indonesia para lograr obtención de un rendimiento equivalente. Los fertilizantes inorgánicos se usan casi exclusivamente en el Japón que por otra parte, con una producción promedio por unidad de superficie más o menos el doble de esos países, utiliza estiércoles orgánicos (o sea el contenido de letrinas) casi enteramente y en proporciones sumamente elevadas (9).

Las prácticas de fertilización en el cultivo del té se basan en el mantenimiento (o incremento gradual) de la fertilidad del suelo y la reposición de los nutrientes tomados por las cosechas. Lo primero incluye la reposición del lavado y también las pérdidas por escurrimiento lo mismo que la formación del suelo y las reservas de la planta. Los cultivos sucesivos toman cantidades importantes de nutrientes anualmente tal como se muestra por la siguiente lista la cual se basa en la producción normal de té seco de 1000 kg/ha (9).

Nutriente: nitrógeno (N), cantidad tomada (kg) 45, fertilizante equivalente (kg) sulfato de monio (21%) 225 kg. Nutriente: Fósforo (P_2O_5), cantidad tomada (kg) 9, fertilizante equivalente (kg) superfosfato (42% P_2O_5) 25 kg. Nutriente: Potasio (K_2O), cantidad tomada (kg) 25, fertilizante equivalente (kg) sulfato de potasio (50% K_2O) 50 kg. (15).

En comparación con otros cultivos, la cantidad de nutrientes extraídos del suelo por el té es relativamente baja.

Nanninga citado por Jacob (9) encontró en Java que una cosecha de 675 kg de té elaborado extrajeron:

35 kg de N; 5.6 kg de P_2O_5 y 17 kg de K_2O

De Jong citado por Jacob (9) obtuvo resultados similares, según sus informes 100 kg de té elaborado extrajeron:

6.5 kg de N; 1.5 kg de P_2O_5 y 3.5 kg de K_2O

De ahí que no sea sorprendente que a causa de esta insignificante extracción de nutrientes haya prevalecido durante largo tiempo la opinión de que las aplicaciones de fertilizante en el cultivo del té sean innecesarias o por lo menos antieconómicas.

"Hoy día, el tratamiento de fertilizante del té se ha convertido en una medida obvia en la mayoría de las zonas de cultivo, lo cual se debe a que la generalidad de los suelos destinados a este arbusto denotan por naturaleza un contenido relativamente bajo de nutrientes, particularmente en lo que se refiere a las bases" (9).

"La calidad del té puede ser influida por medio de adecuados tratamientos con fertilizantes. Una condición primordial para ello, es la correcta elección de la época de recolección, ya que los tratamientos de fertilizantes aceleran el crecimiento y reducen por consecuencia, el intervalo entre las recolecciones. Mediante estas medidas se mejora tanto el rendimiento como la calidad" (9).

"En Ceylán en donde se tienen las más grandes experiencias en el terreno de la fertilización del té, se recomienda la aplicación de una mezcla de fertilizantes compuesta de 320 partes de sulfato de amonio, 105 partes de superfosfato (34% de P_2O_5) y 75 partes de cloruro de potasio (50%)" (9).

"Este fertilizante denominado mezcla T.R.I. 500 (Thea Researcha Institute) contiene cerca de 13% de N; 6% de P_2O_5 ; y 7.5% de K_2O " (9).

Para la obtención de un rendimiento de 1.125 kg de té habrá que aplicarse un mínimo de 675 kg de esta mezcla por hectárea, esto equivale en

nutrientes puros a 88 gs de N; 41 kg de P_2O_5 y 50 kg de K_2O por hectárea (9).

La época de aplicación de los fertilizantes deberá ajustarse a la distribución de las precipitaciones pluviales y a los períodos de recolección y poda. Siempre que sea posible, la aplicación de los fertilizantes deberá ejecutarse poco antes de la iniciación de la temporada de lluvias. Después de una intensa poda es aconsejable abstenerse de aplicar fertilizantes hasta que los renuevos hayan formado su segunda hoja (9).

Un extenso estudio de la fertilización del té ha sido publicado recientemente por el "Centro d' Etude de l' Azote" en Ginebra (9).

Fertilización en kg/ha.

Al emplearse fertilizantes simples

1. Arbustos jóvenes menores de 3 años:

N: 20 - 30 = 110 - 160 sulfato de amonio (20% de N)
 P_2O_5 : 40 - 50 = 220 - 280 superfosfato (18% de P_2O_5)
 K_2O : 35 - 45 = 60 - 75 cloruro de potasio (60% de K_2O)

2. Arbustos adultos mayores de 3 años:

N: 35 - 65 = 170 - 335 sulfato de amonio (20% de N)
 P_2O_5 : 30 - 60 = 170 - 330 superfosfato (18% de P_2O_5)
 K_2O : 65 - 100 = 110 - 165 cloruro de potasio (60% de K_2O)

Al emplearse fertilizantes compuestos

1. Arbustos jóvenes:

220 - 450 de la fórmula 8 - 12 - 12

2. Arbustos adultos:

350 - 650 de la fórmula 12 - 8 - 18 (9).

MUESTREO FOLIAR:

En fincas donde no se ha fertilizado por varios años y no se ha practicado análisis de suelos, el muestreo foliar debe ir acompañado de un muestreo de suelos, procediéndose de la siguiente forma:

A cada muestra de follaje le debe corresponder una muestra de suelo; (el número de submuestras de suelo, debe ser igual al número de submuestras foliares del lote en estudio) debajo del follaje, en la banda de fertilización. Estas submuestras se deben mezclar, en una cubeta tomando más o menos una libra de suelo de la misma, la cual compuesta comprende una muestra completa.

Esta muestra sirve para hacer correlaciones entre los análisis foliares y análisis de suelos. Esto ayuda al estudio del problema (7).

IV. MATERIALES Y METODOS

METODOLOGIA:

La metodología empleada, fue la siguiente:

1. Se procedió a buscar el lugar adecuado para el experimento, habiéndose elegido el terreno de topografía más plana.
2. Seguidamente, se delimitaron los bloques y se hizo el recuento de plantas.
3. Se evaluaron cuatro niveles crecientes de NPK, utilizando el diseño "Bloques al Azar". Los tratamientos a evaluar fueron seleccionados, mediante la matriz experimental "Plan Puebla I" (2).
4. Los requerimientos del cultivo evaluados, fueron los siguientes:

N: 0 - 160 kg/ha

P_2O_5 : 0 - 180 kg/ha

K_2O : 0 - 150 kg/ha

De acuerdo a un análisis de la matriz Plan Puebla I, las diferentes combinaciones obtenidas y que constituyen los niveles, fueron:

N: 0 - 55 - 110 - 165 kg/ha

P_2O_5 : 0 - 60 - 120 - 180 kg/ha

K_2O : 0 - 50 - 100 - 150 kg/ha

Quedando los tratamientos distribuidos como se aprecia en el cuadro 1.

CUADRO 1

Distribución de tratamientos empleados en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, agosto 1984.

No.	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	55	60	50
2	55	60	100
3	55	120	50
4	55	120	100
5	110	60	50
6	110	60	100
7	110	120	50
8	110	120	100
9	0	60	50
10	165	120	100
11	55	0	50
12	110	180	100
13	55	60	0
14	110	120	150
15	0	0	0 (testigo)

5. Se realizaron tres bloques (3 repeticiones), con un largo de 89 metros y 12 metros de ancho, con una cobertura de 1068 metros cuadrados por bloque.
6. Los bloques fueron orientados perpendicularmente a la pendiente y con una separación de un metro de ancho.
7. Cada bloque tuvo 15 tratamientos, es decir, cada tratamiento constituyó una parcela cuya distribución fue al azar.
8. La parcela experimental tenía 12 metros de largo por 5 metros de ancho, lo que hace un área de 60 metros cuadrados.
9. Cada parcela presentaba una población de 60 plantas, las cuales estaban sembradas al cuadro, es decir, un metro entre surco por un metro entre planta y planta.
10. Cada una de las plantas de las parcelas, fueron fertilizadas, pero por el efecto de borde, se eliminaron 30 plantas (50% de la parcela bruta), las cuales se encontraban en la periferia. Debido a lo anterior, la parcela neta tuvo 30 plantas a evaluar.

11. El área de experimento, fue de 3382 metros cuadrados.
12. 3382 plantas formaron la población.
13. 2520 fueron las plantas fertilizadas.
14. Se evaluaron 1350 plantas.
15. Las 2032 plantas restantes, se eliminaron por la siguiente razón: 1260 por efecto de borde; 504 por separación entre parcela; 178 por separación entre bloque; 90 son las que formaron parte del testigo.
16. Se utilizaron los siguientes fertilizantes:
Urea (46%)
Triple superfosfato (46%)
Cloruro de potasio (60%)
17. Inmediatamente después de iniciadas las lluvias, se hizo una aplicación de fertilizantes posteriormente a cada corte. Las aplicaciones fueron realizadas cada 15 días, durante un período de 3 meses. Dichas aplicaciones, se efectuaron al pie de la planta a una profundidad aproximada de 5 cms.

DATOS TOMADOS:

1. Número de cortes:
Hubo seis cortes, se iniciaron la primera quince de septiembre y se concluyó la segunda quincena de noviembre de 1984.
2. Peso de materia húmeda:
Se pesó la materia verde por parcela en cada corte.
3. Peso de materia seca:
Cuando la materia se encontraba seca, nuevamente se procedió a pesarla con el fin de obtener la relación existente de verde a seco, esto se efectuó también en cada corte.

MUESTREO FOLIAR:

El muestreo foliar fue efectuado de la siguiente manera:

1. Se eligieron 5 plantas al azar por cada parcela, utilizando el método de sorteo.
- 1.2 Después de seleccionadas las plantas, se recolectaron 6 hojas por planta seleccionada, las hojas obtenidas no eran ni muy viejas ni muy jóvenes, para que fuera representativo el muestreo.
2. Para llevar a cabo el muestreo, se escogieron las hojas No. 3 y No. 4 del ápice de la rama hacia adentro, pues éstas eran las que presentaban características adecuadas para el análisis.
3. Inmediatamente después de recolectadas las hojas, fueron empacadas en bolsas de papel kraft, debidamente identificadas cada una de las bolsas en una hielera con su respectivo hielo, con el fin de conservarlas en buen estado, para luego ser transportadas al laboratorio de ANACAFE, lugar en el que se realizó el análisis respectivo.
4. El muestreo se hizo el 16 de noviembre de 1984, día en que se efectuó el último corte.

MUESTREO DE SUELO:

Simultáneamente al muestreo foliar, se procedió a realizar el muestreo de suelos, el cual se ejecutó de la siguiente forma:

1. Se tomaron tantas submuestras como plantas muestreadas foliarmente, es decir, que se extrajeron 225 submuestras, que formaron un total de 75 submuestras por bloque.
2. En la zona de goteo de la planta, se abrió un agujero en forma de "V" a una profundidad de aproximadamente 30 cms. este trabajo fue realizado con una pala bien limpia a manera de no alterar las muestras.

3. Se eligió la tira central de tierra (parte más representativa) de más o menos una libra, considerando de que eran 225 plantas, obtuvimos aproximadamente 225 libras de suelo.
4. El suelo fue depositado en bolsas de nylon, las cuales se encontraban libres de impurezas.
5. Posteriormente, se procedió a homogenizarlas, lo que se hizo con nylon completamente limpio.
6. Seguidamente se colocaron en un cuarto oscuro para su secamiento.
7. Después de secado, se volvió a homogenizar, extrayéndose una libra de suelo por parcela, la cual fue representativa del área de experimentación.
8. El suelo extraído, se depositó en bolsas de plástico que fueron proporcionadas por ANACAFE.
9. Las mencionadas bolsas con su contenido, fueron transportadas al laboratorio para su respectivo análisis.
10. Del proceso anterior, se obtuvo 45 muestras de suelo del área total de experimentación y fue realizado como ya se dijo anteriormente, simultáneamente con el muestreo foliar, el 16 de noviembre de 1984.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS REALIZADOS:

Para lograr el objetivo de análisis y estadísticas, se realizó lo siguiente:

1. Para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos, se efectuaron los análisis de varianza (ANDEVA), los cuales procedían para este tipo de experimento, así como las comparaciones de medias para seleccionar tratamientos por el método de TUKEY.
2. Además, se realizaron los análisis de regresión y correlación entre tratamientos.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

En la finca Chirrepec, se hicieron 6 cortes y 6 aplicaciones de fertilizantes, posterior a cada corte. (ver apéndice)

RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO FOLIAR Y DE SUELOS:

Para efectuar la correlación de nutrientes del suelo, respecto a su concentración en el tejido foliar, se efectuó un muestreo de suelos por parcela simultáneamente al muestreo foliar, el análisis respectivo tanto de suelos como de follaje se llevó a cabo en el Laboratorio de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

En relación al muestreo de suelos se obtuvo los resultados que aparecen en el cuadro 2.

CUADRO 2

Resultados del laboratorio de las muestras de suelo recolectadas en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz, ANACAFE (Nov. 1984).

NUMERO DE BLOQUE	NUMERO DE PARCELA	p ^H	ppm.	
			P	K
1	1	6.10	0.77	106
1	2	6.30	0.77	156
1	3	5.75	0.77	66
1	4	5.95	1.14	76
1	5	6.00	1.14	70
1	6	6.10	1.90	50
1	7	5.95	0.77	70
1	8	6.25	0.77	104
1	9	6.25	1.14	66
1	10	5.90	0.77	90
1	11	5.90	0.58	40
1	12	6.15	0.58	110
1	13	6.15	0.38	64
1	14	5.80	0.58	68
1	15	6.10	0.77	74
			$\bar{X}=0.85$	$\bar{X}=81$
2	1	6.00	0.58	66
2	2	5.55	0.58	72
2	3	5.85	1.90	70
2	4	5.85	1.52	64
2	5	5.80	1.90	58
2	6	6.05	0.58	68
2	7	6.10	1.14	74
2	8	6.10	0.58	64
2	9	5.95	0.58	56
2	10	6.15	0.58	60
2	11	5.95	0.58	58
2	12	5.85	0.58	54
2	13	6.30	0.77	76
2	14	6.15	1.14	60
2	15	5.95	0.77	40
			$\bar{X}=0.92$	$\bar{X}=63$
3	1	5.90	1.52	54
3	2	6.30	1.52	74
3	3	6.10	1.14	82
3	4	6.40	1.52	140
3	5	6.10	1.52	110
3	6	6.10	1.90	58
3	7	6.00	1.90	70
3	8	5.90	2.28	74
3	9	6.10	1.14	56
3	10	6.10	1.14	92
3	11	6.00	1.14	100
3	12	6.20	1.52	102
3	13	5.95	1.14	102
3	14	6.10	1.90	60
3	15	5.95	1.14	74
			$\bar{X}=1.49$	$\bar{X}=83$

El cuadro dos, nos demuestra que existe diferencia de los elementos P, y, K entre bloques.

Analizando el P del bloque No. 1 vrs. el P del bloque No. 2 la diferencia es de 0.07 ppm., la diferencia existente entre el P del bloque No. 3 vrs. el P del bloque No. 1 es de 0.64 ppm., la diferencia entre el P del bloque No. 3 vrs. el P del bloque No. 2 es de 0.57 ppm. o sea que existen valores bastante significativos de lo que se puede concluir que no existe homogeneidad entre bloques en lo que respecta al P.

Seguidamente, analizando el K del bloque No. 1 vrs. el K del bloque No. 2, la diferencia existente es de 18 ppm., la diferencia entre el K del bloque No. 3 y el K del bloque No. 1, es de 2 ppm., la diferencia existente entre el K del bloque No. 3 vrs. el K del bloque No. 2, es de 20 ppm. como se puede observar, aquí también hay diferencia del elemento K entre bloques.

CUADRO 3

Resultados del laboratorio de las muestras foliares recolectadas en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz. ANACAFE (Nov. 1984).

NUMERO DE BLOQUE	NUMERO DE PARCELA	P O R C E N T A J E (%)	
		P	K
1	1	0.127	1.86
1	2	0.159	2.45
1	3	0.181	2.16
1	4	0.181	1.96
1	5	0.170	1.18
1	6	0.159	1.18
1	7	0.170	1.96
1	8	0.159	1.96
1	9	0.149	1.47
1	10	0.138	1.67
1	11	0.181	1.47
1	12	0.181	2.06
1	13	0.181	1.76
1	14	0.181	1.96
1	15	0.138	1.57
		$\bar{X}=0.164$	$\bar{X}=1.78$
2	1	0.239	1.86
2	2	0.227	1.37
2	3	0.192	1.47
2	4	0.181	1.18
2	5	0.227	1.67
2	6	0.181	1.18
2	7	0.127	0.88
2	8	0.149	0.78
2	9	0.181	1.18
2	10	0.204	1.86
2	11	0.181	1.27
2	12	0.159	1.18
2	13	0.159	1.08
2	14	0.127	0.78
2	15	0.192	1.47
		$\bar{X}=0.182$	$\bar{X}=1.28$
3	1	0.227	2.16
3	2	0.227	2.35
3	3	0.287	2.16
3	4	0.215	1.86
3	5	0.250	1.76
3	6	0.215	2.16
3	7	0.159	1.47
3	8	0.227	1.57
3	9	0.239	1.86
3	10	0.159	1.67
3	11	0.263	2.16
3	12	0.181	1.96
3	13	0.215	1.86
3	14	0.227	1.76
3	15	0.275	2.35
		$\bar{X}=0.224$	$\bar{X}=1.94$

El cuadro anterior, nos demuestra que existió diferencia entre bloques, tanto para el P como para el K.

Examinando el P del bloque No. 1 vrs. el P del bloque No. 2, la diferencia existente es de 0.018 %, la diferencia existente entre el P del bloque No. 3 vrs. el P del bloque No. 1 es de 0.06 % la diferencia entre el P del bloque No. 3 y el P del bloque No. 2, es de 0.042 %.

Analizando el K del bloque No. 1 vrs. el K del bloque No. 2 la diferencia existente es de 0.50 % la diferencia existente entre el K del bloque No. 3 vrs. el K del bloque No. 1, es de 0.16 % la diferencia existente entre el K del bloque No. 3 y el bloque No. 2 es de 0.66 %. Se puede observar nuevamente que los bloques no son homogéneos.

Al efectuar el análisis en la microcomputadora P.c. Texas Instrument de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se obtuvo los análisis de varianza que aparecen en el cuadro 4.

CUADRO 4

Análisis de varianza del primer corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (6-9-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.8444444	0.4222222	1.58 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	15.1444444	1.081746028	4.04*	2.07
Error	28	7.488889	0.267460321		
TOTAL:	44	23.4777778			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 15.11%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

* = Significativo

El cuadro anterior (cuadro 4), nos indica que hubo diferencia significativa entre tratamientos, al comparar F_c con F_t al 0.05%. Sin embargo, entre bloques no existió tal diferencia para el análisis de Varianza. Se procedió a realizar la comparación de medias por el método de TUKEY, dando un comparador con un valor de 1.56, este análisis se hizo con el fin de determinar cuál era el mejor tratamiento.

Con respecto al C.V., que fue de 15.11%, indica que el experimento fue bien conducido.

El análisis de varianza nos dice que hubo diferencia entre tratamientos y sí analizamos nuevamente el cuadro 1 del apéndice, en donde se encuentra el primer corte de renuevos de té y comparamos todos los rendimientos de cada tratamiento contra la parcela testigo, nos damos cuenta que hubo diferencia. Por ejemplo para el bloque No. 1 la parcela testigo obtuvo un rendimiento de 1.59 kg. de materia húmeda, y el tratamiento que respondió mejor fue el No. 7 con un rendimiento de 2.73 kg. de materia húmeda correspondiente a este tratamiento la dosis de 110 kg. de N/ha, 120 kg de P/ha y 50 kg de K/ha. El tratamiento que obtuvo mejor respuesta para este corte fue el No. 3, consistiendo éste en 55 kg de N/ha, 120 kg de P₂O₅/ha y 50 kg de K₂O/ha.

CUADRO 5

Presentación gráfica de las diferencias existentes en TUKEY para determinar el mejor tratamiento del primer corte de renuevos de té, efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (6-9-1984).

TRATAMIENTOS			
7	A		
6	A	B	
12	A	B	
13	A	B	
10	A	B	C
4	A	B	C
11	A	B	C
9	A	B	C
14	A	B	C
15	A	B	C
8	A	B	C
1	A	B	C
2		B	C
5		B	C
3			C

El cuadro anterior, nos indica que todos los tratamientos que tienen la letra A son los mejores y el No. 3, es el de menor respuesta.

CUADRO 6

Análisis de varianza del segundo corte de renuevos de té efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (20-9-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.0444444	0.0222222	0.11 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	5.2444444	0.374603191	1.8 ^{Ns}	2.07
Error	28	5.788889	0.206746035		
TOTAL:	44	11.0777778			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 13.69%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

El cuadro anterior (cuadro 6), nos indica que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, ni entre bloques, por lo que no fue necesario efectuar comparación de medias de lo que se puede inferir que to-

dos los tratamientos son iguales, con respecto al C.V., que dió un valor de 13.69%, lo cual indica que el experimento fue bien conducido.

CUADRO 7

Análisis de varianza del tercer corte de renuevos de té efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (4-10-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.2333333	0.11666665	0.57 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	6.2	0.442857142	2.15*	2.07
Error	28	5.7666667	0.205952382		
TOTAL:	44	12.2			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 13.48%

REFERENCIA:

- Ns = No significativo
- * = Significativo

El cuadro 7, indica que existe diferencia significativa entre tratamientos, no así entre bloques. Se procedió a realizar la comparación de medias, utilizando el método de TUKEY al 0.05%, dando un comparador de 1.37, indicando TUKEY que, todos los tratamientos son iguales, pues al comparar las diferencias de tratamientos (medias) vrs. comparador, todas salieron no significativas, por lo que es innecesario la presentación gráfica de tratamientos.

Según el C.V., que fue de 13.48%, el experimento fue bien conducido.

La diferencia existente entre tratamientos en el análisis de varianza anterior, fue muy mínima para la F_c es de 2.15 y la F_t es de 2.07, es decir, la diferencia es de 0.08, por lo que se puede expresar que es por esta razón por la cual al realizar las comparaciones de medias, todos salieron no significativos.

CUADRO 8

Análisis de varianza del cuarto corte de renuevos de té efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (18-10-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.2333333	0.11666665	0.8 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	3.1666666	0.226190471	1.54 ^{Ns}	2.07
Error	28	4.1000001	0.146428575		
TOTAL:	44	7.5			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 11.48%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

El cuadro 8, indica que no existió diferencia significativa, tanto entre tratamientos como entre bloques, por lo que se deduce que todos los tratamientos, tuvieron igual comportamiento, según el C.V. (Coeficiente de Variación), el cual fue de 11.48%. El experimento fue bien conducido.

CUADRO 9

Análisis de varianza del quinto corte de renuevos de té efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (2-11-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.0111111	0.00555555	0.046 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	1.9111111	0.136507935	1.15 ^{Ns}	2.07
Error	28	3.3222223	0.118650796		
TOTAL:	44	5.2444445			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 10.47%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

El cuadro 9, demuestra la diferencia no significativa para bloques y tratamientos, lo anterior indica que todos los tratamientos tuvieron el mismo comportamiento, según el C.V. que fue de 10.47%, el experimento estuvo bien conducido.

CUADRO 10

Análisis de varianza del sexto corte de renuevos de té efectuado en la finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (16-11-1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0	0	0 ^{Ns}	3.34
Tratamientos	14	1.4666666	0.1047619	0.77 ^{Ns}	2.07
Error	28	3.8333334	0.136904764		
TOTAL:	44	5.3			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 11'32%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

El cuadro 10 presenta la inexistencia de diferenciación significativa, tanto entre bloques como entre tratamientos, lo que indica que los tratamientos tuvieron el mismo comportamiento, según el C.V., que tuvo un valor de 11.32%, el experimento se manejó a satisfacción.

CUADRO 11

Análisis de varianza de fósforo en el suelo del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	3.722630	1.861315	12.11*	3.34
Tratamientos	14	2.751156	0.196511	1.28 ^{Ns}	2.07
Error	28	4.302555	0.153663		
TOTAL:	44	10.776340			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 35.98%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

* = Significativo

Lo que indica el cuadro anterior es que el P (fósforo) existente en el suelo para los diferentes tratamientos, no presenta variabilidad; pero sí presentó variación, debido a que hubo diferencia entre bloques, lo que podría

atribuirse a la poca homogenidad del suelo en un área tan pequeña, con respecto al coeficiente de variación (C.V.) que fue de 35.98%, podría pensarse como regla general que el experimento fue mal conducido, ya que si lo comparamos con el parámetro que nos dice que si el C.V. nos da un resultado $>$ del 20%, el experimento se manejó mal, esto no necesariamente debe ser así, debido a que existen factores que alteraron los resultados y los cuales el investigador no puede manipular a nivel de campo, como por ejemplo: agua, clima, suelo, etc.

Como se puede observar en el cuadro 2 en donde aparecen los resultados de laboratorio de las muestras de suelo, las medias de los bloques fueron 0.85 ppm; 0.92 ppm y 1.49 ppm correspondientes a los bloques números 1, 2 y 3 respectivamente.

CUADRO 12.

Análisis de varianza de potasio en el suelo del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	3760.18	1880.09	3.67*	3.34
Tratamientos	14	6627.91	473.42	0.93 ^{Ns}	2.07
Error	28	14325.16	511.61		
TOTAL:	44	24713.24			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 29.95%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

* = Significativo

Aquí se nos indica que no hubo variación del elemento potasio (K) en el suelo para los diferentes tratamientos, no así para los bloques en donde sí existió dicha variación, se podría atribuir como se ha mencionado anteriormente a la poca homogenidad del suelo, respecto a su C.V. que tuvo un valor de 29.95%, podría deberse a muchos factores como ya se dijo. Observese el cuadro 2 en donde aparecen los resultados de laboratorio de

las muestras de suelo las medias de los bloques para el K fueron de 81 ppm. 63 ppm y 83 ppm, correspondientes a los bloques 1, 2 y 3 respectivamente.

CUADRO 13

Análisis de varianza de fosforo en el follaje del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984).

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	0.0292	0.0146	15.7181*	3.34
Tratamientos	14	0.0146	0.0010	1.1227 ^{Ns}	2.07
Error	28	0.0260	0.0009		
TOTAL:	44	0.0698			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 16.04%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

* = Significativo

Este cuadro 13, demuestra que el (P) fósforo existente en el follaje, no tuvo significancia para tratamientos, es decir que para todos los tratamientos, fue igual, en cambio para los bloques fue todo lo contrario, aquí sí existió variación, esto, puede deberse como se ha dicho con anterioridad, a la poca homogeneidad del suelo, y al existir suelos que no son homogéneos como en este caso, sucede que las plantas que se encuentran en ellos, algunas pueden con facilidad absorber algunos elementos mientras que otras no, esto se da por el tipo de suelo.

Con respecto al C.V. (Coeficiente de Variación) que tuvo un valor de 16.04%, se dice que el experimento se manejó bien.

CUADRO 14

Análisis de varianza de potasio en el follaje del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Nov. 1984)

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _c	F _t -0.05%
Bloques	2	3.5470	1.7735	17.5769*	3.34
Tratamientos	14	1.6414	0.1172	1.1620 ^{Ns}	2.07
Error	28	2.8252			
TOTAL:	44	8.0136			

C.V. (Coeficiente de Variación) = 19.06%

REFERENCIA:

Ns = No significativo

* = Significativo

El cuadro anterior, nos indica de que el K (potasio) existente en el follaje para los diferentes tratamientos no tuvo significancia, es decir, que para todos fue igual, no así para los bloques, pues aquí sí existió diferencia y como se ha venido diciendo, esto puede deberse a la escasa homogeneidad del suelo, con respecto a su C.V. que fue de 19.06%, indica que el experimento fue bien manejado.

Los análisis de varianza de los niveles de P y K tanto en el suelo como en el follaje mostraron una diferencia significativa por bloques pero no por tratamientos indicando con ello que las cantidades de P y K de cada aplicación no fueron lo suficientemente altas o las condiciones físicas y químicas del suelo no permitieron variar en forma significativa los niveles de P y K en el suelo y el follaje. Existe una alta variabilidad de P y K en el área experimental (por bloques).

CUADRO 15

Correlaciones realizadas en el bloque No. 1 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985)

CORRELACION ENTRE	COEFICIENTE DE CORRELACION	No. DE CASOS	COMPARADOR AL 0.05
K del follaje vrs. P del follaje	0.1940	15	0.514
P del suelo vrs. P del follaje	- 0.1973	15	0.514
P del suelo vrs. K del follaje	- 0.5346*	15	0.514
K del suelo vrs. P del follaje	- 0.3045	15	0.514
K del suelo vrs. K del follaje	0.6765*	15	0.514
K del suelo vrs. P del suelo	- 0.2379	15	0.514
P aplicado vrs. P del follaje	0.4452	15	0.514
P aplicado vrs. K del follaje	0.1493	15	0.514
P aplicado vrs. P del suelo	- 0.1864	15	0.514
P aplicado vrs. K del suelo	- 0.1323	15	0.514
K aplicado vrs. P del follaje	- 0.2921	14	0.532
K aplicado vrs. K del follaje	0.3457	14	0.532
K aplicado vrs. P del suelo	0.2449	14	0.532
K aplicado vrs. K del suelo	0.4551	14	0.532
K aplicado vrs. P aplicado	- 0.3673	14	0.532
Rendimiento vrs. P del follaje	- 0.1426	12	0.576
Rendimiento vrs. K del follaje	- 0.3614	12	0.576
Rendimiento vrs. P del suelo	0.5297	12	0.576
Rendimiento vrs. K del suelo	0.0472	12	0.576
Rendimiento vrs. P aplicado	- 0.4758	12	0.576
Rendimiento vrs. K aplicado	- 0.2341	12	0.576
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1773	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.0330	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1769	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1420	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.5275*	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.2046	15	0.514
N aplicado vrs. P del follaje	0.1742	15	0.514
N aplicado vrs. K del follaje	- 0.0082	15	0.514

(*) SIGNIFICATIVO

El cuadro 15, indica las correlaciones que tuvieron diferencia significativa, al compararlas con su respectivo comparador.

Salieron significativos para el bloque No. 1 las siguientes:

P del suelo vrs. K del follaje, teniendo un valor la correlación de - 0.5346, la cual nos dice que, mientras se incrementa el P en el suelo, el K en el follaje disminuye. Es decir que el P del suelo podría inhibir la absorción de K, habiendo un efecto antagónico entre el P del suelo y K en el follaje.

La otra correlación significativa del bloque No. 1, es:

K del suelo vrs. K del follaje, teniendo una correlación de 0.6765 y la cual nos indica que mientras aumente el K del suelo, el K del follaje también aumenta. Pero en vista de que el K no tiene ninguna correlación significativa con el rendimiento, podemos inferir de que el K en este caso, presenta un consumo de lujo únicamente, pero que no tiene incidencia en el rendimiento.

El cuadro anterior, indica que, aunque la correlación de rendimiento vrs. P del suelo no es significativa pues su coeficiente de correlación es de 0.5297 y el comparador es de 0.576, se le puede considerar como una correlación relativamente alta, la cual nos dice que mientras se incrementa el P en el suelo, el rendimiento aumenta. Sin embargo, al ver el cuadro 2, en el que se encuentran los resultados de las muestras de suelo, nos damos cuenta que el P para este bloque es bajo con un promedio de 0.85 ppm. Otra correlación significativa en este bloque, fue la de rendimiento vrs. N aplicado, la cual dió un valor de 0.5275 y nos indica que, mientras se incrementa N el rendimiento también aumenta.

Todas las demás correlaciones efectuadas en dicho bloque, no resultaron significativas al compararlas con el comparador usado.

De aquí, deducimos que bajo las condiciones de este bloque se puede obtener respuesta únicamente a las aplicaciones de N y P, es decir, que el té podría responder favorablemente a aplicaciones de P al suelo, cuando éste se encuentra alrededor de 0.85 ppm.

CUADRO 16.

Correlaciones realizadas en el bloque No. 2 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985)

CORRELACION ENTRE	COEFICIENTE DE CORRELACION	No. DE CASOS	COMPARADOR AL 0.05
K del follaje vrs. P del follaje	0.8851*	15	0.514
P del suelo vrs. P del follaje	0.0384	15	0.514
P del suelo vrs. K del follaje	0.0692	15	0.514
K del suelo vrs. P del follaje	- 0.0996	15	0.514
K del suelo vrs. K del suelo	- 0.2070	15	0.514
K del suelo vrs. P del suelo	0.1249	15	0.514
P aplicado vrs. P del follaje	- 0.1210	15	0.514
P aplicado vrs. K del follaje	- 0.1685	15	0.514
P aplicado vrs. P del suelo	0.0447	15	0.514
P aplicado vrs. K del suelo	0.3336	15	0.514
K aplicado vrs. P del follaje	0.0861	14	0.532
K aplicado vrs. K del follaje	- 0.0295	14	0.532
K aplicado vrs. P del suelo	0.0602	14	0.532
K aplicado vrs. K del suelo	- 0.0693	14	0.532
K aplicado vrs. P aplicado	- 0.3678	14	0.532
Rendimiento vrs. P del follaje	0.4915	12	0.576
Rendimiento vrs. K del follaje	0.5472	12	0.576
Rendimiento vrs. P del suelo	- 0.1845	12	0.576
Rendimiento vrs. K del suelo	0.1282	12	0.576
Rendimiento vrs. P aplicado	- 0.0550	12	0.576
Rendimiento vrs. K aplicado	0.3191	12	0.576
Rendimiento vrs. N aplicado	0.3783	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1348	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1082	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	- 0.0008	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.1438	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	- 0.2877	15	0.514
N aplicado vrs. P del follaje	- 0.2483	15	0.514
N aplicado vrs. K del follaje	- 0.0894	15	0.514

(*) SIGNIFICATIVO

El cuadro 16, muestra la correlación que resultó ser significativa en el bloque No. 2, la cual fue la siguiente:

K del follaje vrs. P del follaje, dando una correlación con un valor de 0.8851 y la cual indica que mientras aumenta el K del follaje, aumenta también el P del follaje.

La correlación de rendimiento vrs. K del follaje, no fue significativa, pero sí, fue relativamente alta y al analizarla nos indica que mientras aumenta el K del follaje, el rendimiento también aumenta, pero si vemos el el cuadro 3, en el cual se muestran los resultados de las muestras foliares, nos damos cuenta que este bloque es el que más bajo se muestra en lo que respecta a K., con una media de 1.28% en el follaje y 63 ppm. en el suelo se puede considerar bajo y es factible lograr respuesta positiva mediante aplicaciones de K al suelo.

Sin embargo, este puede deberse como ya se ha dicho antes, a la alta variabilidad existente en esos suelos de la región.

Las demás correlaciones efectuadas en ese bloque, son insignificantes.

CUADRO 17

Correlaciones realizadas en el bloque No. 3 del área sujeta a experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz (Feb. 1985)

CORRELACION ENTRE	COEFICIENTE DE CORRELACION	No. DE CASOS	COMPARADOR AL 0.05
K del follaje vrs. P del follaje	0.5903*	15	0.514
P del suelo vrs. P del follaje	- 0.3153	15	0.514
P del suelo vrs. K del follaje	- 0.4323	15	0.514
K del suelo vrs. P del follaje	- 0.0623	15	0.514
K del suelo vrs. K del follaje	- 0.1403	15	0.515
K del suelo vrs. P del suelo	- 0.2664	15	0.514
P aplicado vrs. P del follaje	- 0.1571	15	0.514
P aplicado vrs. K del follaje	- 0.3098	15	0.514
P aplicado vrs. P del suelo	0.0403	15	0.514
P aplicado vrs. K del suelo	0.0721	15	0.514
K aplicado vrs. P del follaje	- 0.1230	15	0.514
K aplicado vrs. K del follaje	- 0.0410	15	0.514
K aplicado vrs. P del suelo	0.1107	15	0.514
K aplicado vrs. K del suelo	- 0.0966	15	0.514
K aplicado vrs. P aplicado	- 0.0572	15	0.514
Rendimiento vrs. P del follaje	0.1188	15	0.514
Rendimiento vrs. K del follaje	- 0.1370	15	0.514
Rendimiento vrs. P del suelo	- 0.1703	15	0.514
Rendimiento vrs. K del suelo	0.2692	15	0.514
Rendimiento vrs. P aplicado	- 0.2870	15	0.514
Rendimiento vrs. K aplicado	- 0.2451	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.3381	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.0896	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.2410	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.2095	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.0717	15	0.514
Rendimiento vrs. N aplicado	0.0903	15	0.514
N aplicado vrs. P del follaje	- 0.6363*	15	0.514
N aplicado vrs. K del follaje	- 0.5805*	15	0.514

(*) SIGNIFICATIVO

En el cuadro anterior, se indica la correlación que resultó significativa en el bloque No. 3, al compararla con su respectivo comparador, y el cual es K del follaje vrs. P del follaje, con un valor de 0.5903, indicándonos

que, mientras se incrementa K en el follaje, el P del follaje también se incrementa. Lo anterior no reviste mayor importancia ya que no presenta ninguna correlación con el rendimiento.

La correlación de N aplicado vs. P del follaje, fue significativa con un valor de -0.6363, indicándonos que mientras se incrementa el N, el P del follaje disminuye.

La correlación de N aplicado vs. K del follaje, también fue significativa, con un valor de - 0.5805, y nos indica que, mientras se incrementa N, el K del follaje disminuye. Lo anterior puede deberse a cambios en las concentraciones relativas de los nutrimentos en el follaje, pero ello no tuvo ningún efecto sobre el rendimiento.

Las demás correlaciones efectuadas en el bloque No. 3, no tienen significancia. Basados en datos de este bloque, se infiere que en suelos con 1.49 ppm de P y 83 ppm de K y que con niveles de 0.224% de P y 1.94% de K en el follaje es poco factible lograr respuesta al aplicar los mencionados nutrimentos.

En los análisis de regresión simple, la correlación efectuada del peso del fertilizante aplicado vs. peso en kg. del primero, segundo, tercero y cuarto corte, los datos se ajustaron a un modelo cuadrático. El quinto y sexto corte, los datos se adaptaron a un modelo gamma.

De acuerdo a la significancia para los diferentes modelos, presentaron significancia al comparar F_c con F_t al 0.05%, el primero, tercero y cuarto corte, los restantes no tuvieron significancia, es decir, los segundos, quinto y sexto cortes. Además, las correlaciones que presentan en cada uno de los análisis es baja.

VI. CONCLUSIONES

Después de realizado el experimento y de haber analizado los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Existe una alta variabilidad de P y K en el área experimental lo que se evidencia en los diferentes niveles de estos nutrimentos por bloques, independientemente de los tratamientos.

La atomización de las dosis totales de N, P y K a aplicar por año en seis aplicaciones una después de cada corte, o una baja dosis total pudo haber sido lo que no permitió variación en los niveles de P y K en el suelo o follaje.

2. Los tratamientos con N, P y K no produjeron respuesta significativa en la plantación estudiada, la no respuesta a los diferentes tratamientos pudo ser causada por, la alta variabilidad de las condiciones químicas (niveles de nutrimentos) en el área experimental las dosis de N P K aplicados por año, pudieron ser muy pequeñas al ser divididas en 6 aplicaciones que se realizaron después de cada corte, y finalmente la avanzada edad de la plantación pudo haber reducido la respuesta de las mismas. (Se rechaza la hipótesis No. 1).
3. Como se mencionó anteriormente, el área en donde se realizó este experimento, posee una alta variabilidad de las condiciones químicas, por lo que ciertas correlaciones efectuadas entre bloques, salieron significativas, en base a esto, se deduce que:
 - a) Plantaciones adultas de té, pueden responder favorablemente a aplicaciones de P, cuando tenemos alrededor de 0.85 ppm en el suelo y menos de 0.22% en el follaje.

Es poco probable que el té responda a aplicaciones de P cuando en el suelo existe 1.5 ppm de P y 0.22% ó más en el follaje.

- b) Bajo las condiciones de nuestro estudio es muy favorable que el cultivo responda a las aplicaciones de K cuando tenemos 63 ppm en el suelo y 1.28% en el follaje, pero es poco probable de tener respuesta si los niveles de K en el suelo son de 83 ppm y 1.94% en el follaje.
- c) Debido a que hubo respuesta del cultivo a la aplicación de N en ciertas áreas, es recomendable su aplicación.

VII. RECOMENDACIONES

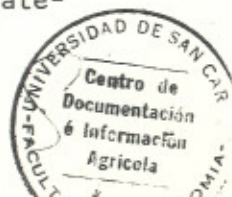
Posteriormente de haber elaborado el experimento, analizado los resultados y de haber estudiado las conclusiones, se recomienda lo siguiente:

1. Realizar un análisis de suelos más exhaustivo del área, con el fin de poder determinar los niveles de nutrimentos y condiciones químicas de las diferentes áreas de la cooperativa, dedicadas al cultivo del té.
2. Fertilizar con dosis mayores de NPK y aplicadas con menos frecuencia, para ver la posibilidad de respuesta por el cultivo.
3. Dada la edad de esta plantación, es recomendable iniciar el establecimiento de nuevas plantaciones en forma paulatina para no detener la producción.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. AMEZQUITA ROBLEDO, M. O. Monografía de la cooperativa agrícola "CHIRREPEC" R.L. y el cultivo de té como principal actividad económica. EPS Monografía Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. pp. 9-10, 14-15, 17, 23.
2. BARRIENTOS, M. Uso de la matriz experimental plan puebla en la determinación de Doecl y Doeci en experimentos agrícolas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, Centro de Estadística y Cálculo. Boletín biométrico. no. 1. 1982. pp. 20-27.
3. CHANDLER, S. Frutales de hoja perenne; cosechas estimulantes. México, UTHEA, 1962. pp. 442-446.
4. DRACOGO, G. El té negro. Informaciones Sobre Sabores. (Alemania) no. 3:72-78. 1982.
5. EFFERSON, N. Cultivo del té; industria floreciente y promisorio. Revista Agricultura de las Américas (Kansas) 31(1):6-29. 1982.
6. GUATEMALA, ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE. Plan nacional de política cafetalera; subproyecto cultivo del té. Guatemala, 1970. v.3, pp. 1, 4-5, 7, 14.
7. GUIA PARA muestreo foliar en fincas de café. Revista Cafetalera (Guatemala) no. 198:4. 1966.
8. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Uso potencial de suelos y levantamiento topográfico de la finca Chirrepec R.L. Guatemala, 1983. pp. 1,2,15,57,58.
9. JACOB, A. y UEXEKULL, H. V. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales; cultivo del té. Trad. López Martínez de Alva, L. 4a. ed. México, EUPAM, 1973. pp. 269-278.
10. NOSTI NAVA, J. Cacao, café y té. 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1963. pp. 700-734.
11. OCHSE, J. J. et al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, LIMUSA, 1974. v.2, pp. 957-1008.
12. RECOMENDACIONES PRACTICAS para el cultivo del té. Revista Cafetalera (Guatemala) no. 54:21-22. 1966.
13. -----. Revista Cafetalera. (Guatemala) no. 55:18-20. 1966.
14. -----. Revista Cafetalera. (Guatemala) no. 56:25-28. 1966.
15. ROJAS MARTINEZ, A. N. Cultivo del té (Thea sinensis L.). Guatemala, Unidad de Comunicación Social, 1983. pp. 1-12.

Elysa Ramirez



IX. **APENDICE**

CUADRO 1

Resultados obtenidos del primer corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verpaz,

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA	
1	23-8-84	6-9-84	1	1	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	2	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	3	0.91	151.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	4	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	1	5	1.14	190.00			
1	23-8-84	6-9-84	1	6	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	7	2.73	455.00			
1	23-8-84	6-9-84	1	8	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	1	9	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	10	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	11	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	12	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	13	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	14	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	1	15	1.59	265.00			
TOTAL DEL BLOQUE No. 1.....						24.49	4081.70		
1	23-8-84	6-9-84	2	1	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	2	2	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	2	3	1.14	190.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	4	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	5	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	2	6	2.04	340.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	7	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	8	1.14	190.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	9	1.14	190.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	10	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	11	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	12	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	13	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	2	14	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	2	15	1.36	226.67			
TOTAL DEL BLOQUE No. 2.....						22.25	3708.35		
1	23-8-84	6-9-84	3	1	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	2	1.14	190.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	3	0.91	151.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	4	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	5	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	6	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	7	1.81	301.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	8	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	9	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	10	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	11	1.36	226.67			
1	23-8-84	6-9-84	3	12	2.27	378.33			
1	23-8-84	6-9-84	3	13	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	14	1.59	265.00			
1	23-8-84	6-9-84	3	15	1.59	265.00			
TOTAL DEL BLOQUE No. 3.....						23.15	3858.35		
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....						69.89		13.98	5:1

CUADRO 2

Resultados obtenidos del segundo corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA
2	6-9-84	20-9-84	1	1	1.14	190.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	2	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	3	0.91	151.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	4	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	5	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	6	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	7	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	8	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	9	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	10	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	11	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	12	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	1	13	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	14	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	1	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 1.....					22.91	3818.36		
2	6-9-84	20-9-84	2	1	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	2	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	3	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	4	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	5	1.14	190.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	6	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	7	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	8	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	9	1.14	190.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	10	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	11	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	12	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	2	13	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	14	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	2	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 2.....					22.46	3743.36		
2	6-9-84	20-9-84	3	1	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	2	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	3	1.14	190.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	4	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	5	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	6	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	7	1.36	226.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	8	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	9	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	10	1.14	190.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	11	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	12	1.81	301.67		
2	6-9-84	20-9-84	3	13	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	14	1.59	265.00		
2	6-9-84	20-9-84	3	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 3.....					22.47	3745.02		
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....					67.84			
						13.57	5:1	

CUADRO 3

Resultados obtenidos del tercer corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA
3	20-9-84	4-10-84	1	1	1.14	190.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	2	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	3	1.14	190.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	4	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	5	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	6	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	7	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	8	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	9	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	10	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	11	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	12	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	13	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	1	14	1.14	190.00		
3	20-9-84	4-10-84	1	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 1..					23.58		3930.03	
3	20-9-84	4-10-84	2	1	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	2	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	2	3	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	4	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	5	1.14	190.00		
3	20-9-84	4-10-84	2	6	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	7	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	8	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	9	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	10	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	11	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	12	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	13	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	2	14	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	2	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 2..					22.67		3778.37	
3	20-9-84	4-10-84	3	1	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	2	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	3	1.14	190.00		
3	20-9-84	4-10-84	3	4	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	5	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	6	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	7	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	8	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	3	9	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	10	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	11	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	12	1.59	265.00		
3	20-9-84	4-10-84	3	13	1.36	226.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	14	1.81	301.67		
3	20-9-84	4-10-84	3	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 3..					22.44		3740.04	
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....					68.69		13.74	5:1

CUADRO 4

Resultados obtenidos del cuarto corte de renuevos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA
4	4-10-84	18-10-84	1	1	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	2	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	3	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	4	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	5	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	6	1.81	301.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	7	1.81	301.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	8	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	9	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	10	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	11	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	12	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	13	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	1	14	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	1	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 1..					23.37	3895.02		
4	4-10-84	18-10-84	2	1	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	2	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	3	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	4	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	5	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	6	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	7	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	8	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	9	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	10	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	11	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	2	12	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	13	1.81	301.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	14	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	2	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 2..					22.23	3705.03		
4	4-10-84	18-10-84	3	1	1.14	190.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	2	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	3	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	4	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	5	1.14	190.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	6	1.81	301.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	7	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	8	1.81	301.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	9	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	10	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	11	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	12	1.36	226.67		
4	4-10-84	18-10-84	3	13	1.59	265.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	14	2.04	340.00		
4	4-10-84	18-10-84	3	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 3..					22.46	3743.36		
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....					68.06		13.61	5:1

CUADRO 5

Resultados obtenidos del quinto corte de renovos de té en el área de experimentación, finca chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA
5	18-10-84	2-11-84	1	1	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	2	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	3	1.14	190.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	4	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	5	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	6	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	7	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	8	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	9	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	10	1.81	301.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	11	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	12	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	1	13	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	14	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	1	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 1..						22.24	3706.69	
5	18-10-84	2-11-84	2	1	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	2	1.81	301.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	3	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	4	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	5	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	6	1.81	301.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	7	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	8	1.14	190.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	9	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	10	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	11	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	12	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	2	13	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	14	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	2	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 2..						22.46	3743.36	
5	18-10-84	2-11-84	3	1	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	2	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	3	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	4	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	5	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	3	6	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	7	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	8	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	9	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	10	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	3	11	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	3	12	1.59	265.00		
5	18-10-84	2-11-84	3	13	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	3	14	1.36	226.67		
5	18-10-84	2-11-84	3	15	1.36	226.67		
TOTAL DEL BLOQUE No. 3..						22.47	3745.02	
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....					67.17		13.43	5:1

CUADRO 6

Resultados obtenidos del sexto corte de renewos de té en el área de experimentación, finca Chirrepec, Cobán, Alta Verapaz.

No. DE CORTE	FECHA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE	FECHA DE CORTE	No. DE BLOQUE	No. DE PARCELA	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/parcela	PESO DE MATERIA HUMEDA EN: kgs/ha	PESO DE MATERIA SECA EN: kgs/3 bloq.	RELACION DE MATERIA HUMEDA Y SECA
6	2-11-84	16-11-84	1	1	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	2	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	3	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	4	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	5	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	6	1.81	301.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	7	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	8	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	9	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	10	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	11	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	12	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	13	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	1	14	1.14	190.00		
6	2-11-84	16-11-84	1	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 1..					22.24		3706.69	
6	2-11-84	16-11-84	2	1	1.81	301.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	2	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	3	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	4	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	5	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	6	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	7	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	8	1.14	190.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	9	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	10	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	11	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	12	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	13	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	2	14	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	2	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 2..					22.24		3706.69	
6	2-11-84	16-11-84	3	1	1.14	190.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	2	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	3	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	4	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	3	5	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	6	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	3	7	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	8	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	9	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	3	10	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	11	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	12	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	3	13	1.59	265.00		
6	2-11-84	16-11-84	3	14	1.36	226.67		
6	2-11-84	16-11-84	3	15	1.59	265.00		
TOTAL DEL BLOQUE No. 3..					22.25		3708.35	
TOTAL DEL AREA DE EXPERIMENTO:.....					66.73		13.35	5:11

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O