ABSORCION DE NUTRIMENTOS Y PRODUCCION EN LA ASOCIACION FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.), MAIZ (*Zea mays* L.) Y ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Tesis de grado

Magister Scientiae

Fernando J. Mojica Betancur

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA
Centro Tropical de Enseñanza e Investigación
Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales
Turrialba, Costa Rica
Abril, 1975

ABSORCION DE NUTRIMENTOS Y PRODUCCION EN LA ASOCIACION FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.), MAIZ (*Zea mays* L.) Y ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Tesis

Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados
como requisito parcial para optar al grado de
Magister Scientiae
en el
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA

APROBADA:

_____, Consejero
Rufo Bazán, Ph.D.

_____, Comité
José Fargas, Ph.D.

_____, Comité
Elemer Bornemisza, Ph.D.

_____, Comité
Víctor Quiroga, M.S.

Abril, 1975

A mis Padres

A mi Tío Abel

A mi Esposa Esperanza

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento al Dr. Rufo Bazán, Consejero Principal, por su orientación y estímulo durante la elaboración del presente trabajo.

A los Drs. Elemer Bornemisza, José Fargas e Ing. Agr. Víctor Quiroga M.S., miembros del Comité, por las sugerencias y revisión del original.

A los Drs. Gilberto Páez y Donald D. Oelsligle, ex-miembros del Comité.

Al Dr. Jorge Soria V., Jefe del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales y a la Señora Marigold Genis, Secretaria de Enseñanza, por la atención y colaboración durante su permanencia en la Escuela Graduada.

A los Ingenieros Agrónomos Edilberto Camacho, Nicolás Mateo, Benedicto Diaz, José Arce, Francisco Acevedo y a los señores Luis Torres, Olman Dennis, Edwin Núñez, por la colaboración en los trabajos de campo.

A los señores Eduardo Tencio, Alfredo Picado, Arturo Coto y Moisés Hernández del Laboratorio de Suelos del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales.

Al personal del Centro de Estadística y Computación del IICA y en especial al Sr. Manuel Zamora.

Al Sr. Emilio Ortiz por la elaboración de los mapas y a la Sra. Lucía de López por la mecanografía del trabajo.

Al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina y al Gobierno de Holanda.

A su Esposa Esperanza por su constante estímulo y colaboración.

BIOGRAFIA

El autor nació en Bogotá, República de Colombia, el 3 de marzo de 1945. Hizo sus estudios primarios en el Colegio Andino y finalizó estudios de Bachillerato en el Colegio Calasanz de Bogotá.

En 1967 ingresó a la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia con sede en Tunja (Boyacá) como estudiante de la Facultad de Agronomía, donde obtuvo el grado de Ingeniero Agrónomo el 30 de Noviembre de 1971.

Desde 1970 colaboró con la misma facultad como monitor de la cátedra de suelos.

En Septiembre de 1972 ingresó a la Escuela para Graduados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, en Turrialba, Costa Rica, en la cual realizó estudios de especialización en fertilidad de suelos dentro del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales, obteniéndo el grado de Magister Scientiae en Abril de 1975.

CONTENIDO

Página

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE MAPAS

1. INTRODUCCION

Ante la evidencia del desbalance que existe entre el aumento de la población numdial y la producción de alimentos necesaria para alimentar dicha población, se considera a la región tropical como la productora potencial que pudiera satisfacer las necesidades de alimentos presentes y futuras. Sin embargo, es muy posible que la capacidad potencial del área tropical no sea real dado el desconocimiento que existe sobre las prácticas de su manejo integral. Desde el punto de vista agrícola, la técnica más conocida y utilizada en el trópico, es la agricultura tradicional o migratoria, posiblemente sea ésta una técnica eficaz para un nivel de subsistencia, especialmente en áreas pequeñas pero no para ser usada en gran escala.

Además, el trasplante al trópico de tecnologías de otras regiones con condiciones diferentes, sobre el uso de los suelos no ha tenido el éxito esperado con lo cual se pone en evidencia la necesidad de desarrollar sistemas de agricultura propios, acordes con las características del ecosistema tropical.

Las alternativas en la selección de sistemas de producción deben procurar la máxima utilización de pequeñas áreas de terreno con más de un cultivo y por el máximo tiempo posible durante el año agrícola.

En cualquier sistema de producción agrícola en el que participe uno o mas cultivos y con cierto grado de superposición se presentan entre otros, dos tipos de competencia:

a) Competencia por luz en la parte aérea de los cultivos presentes.

b) Compentencia por nutrimento y agua en la zona radical de los mismos.

El primer aspecto es específico de la fisiología vegetal, mientras que el segundo es propio de la fertilidad de suelos ligado con la nutrición mineral de las plantas y consecuentemente con la producción de cultivos. Este segundo aspecto no ha recibido mayor atención por los investigadores y son escasos los estudios referentes a cultivos asociados y en condiciones de campo; no se puede dudar de la importancia de este tipo de competencia en la producción de cultivos asociados mucho más si se consideran prácticas agrícolas adicionales como el uso de fertilizantes en suelos cuya fertilidad natural no es adecuada.

Considerando el factor fertilizantes, dos preguntas deben ser contestadas cuando se refiere a culquier cultivo:

1. Cómo aplicar el fertilizante, cuánto y
2. Cuándo aplicarlo.

En monocultivos, ambos aspectos han sido muy estudiados; no así en policultivos, de ahí el interés de realizar el presente estudio con la inquietud de obtener alguna información preliminar respecto a la competencia entre cultivos por la absorción de nutrimentos y la posibilidad de estimar la época más adecuada para la aplicación de fertilizantes. Con este propósito se ha seleccionado del Experimento Central de Sistemas de Producción Agrícola del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (13), un sistema formado por tres cultivos: frijol (Phaseolus vulgaris), maíz (Zea mays) y arroz (Oryza sativa), ya que sería muy difícil efectuar este estudio en el experimento completo.

Los objetivos del estudio fueron:

1. Caracterizar el área comprendida por el experimento central, desde el punto de vista químico.
2. Determinar la absorción de nutrimentos y producción mediante el análisis de suelo y planta, en la asociación frijol-maíz-arroz.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Aspectos Generales

En América Latina la agricultura no ha proporcionado los alimentos necesarios para asegurar una buena dieta de la población debido a que posiblemente no se ha aprovechado debidamente la tierra ni la mano de obra disponible(38).

A medida que se hace necesario obtener mayor producción en un área de tierra los cultivos múltiples adquieren mayor importancia. Sin embargo, este sistema de cultivos exige más trabajo y las prácticas administrativas son complicadas (11).

En la India y Taiwan desde hace mucho tiempo, se practican los cultivos múltiples (14). Según Kung (34) las condiciones naturales de Taiwan son favorables para la adopción de esta práctica; a más de la abundancia de mano de obra, las variedades de arroz y la tecnología de trasplante favorece la siembra de 2, 3, 4 y 5 cultivos por año.

En los cultivos múltiples de Taiwan, Shen (46) halló una disminución en el ataque de insectos y enfermedades, además el uso de fertilizantes ha sido moderado.

Según Bradfield (8) con los cultivos múltiples es posible obtener las siguientes ventajas:

- Obtener variedades tempranas y de alto rendimiento/ha/año.
- Reducir al mínimo las labores culturales.
- Al sembrar al mismo tiempo más de un cultivo se elimina una o más operaciones de siembra
- Cuando se intercalan cultivos es posible que la producción de cada cultivo sea menor pero la producción de más de un cultivo por hectárea, beneficia al agricultor.

Al escoger la secuencia de los cultivos durante el año se debe tener en cuenta que se adapten a las condiciones climáticas existentes y que la extracción de nutrimentos sea balanceada (8).

En el Sudoeste de Asia Bradfield (9) observó que del 60 al 80% de las calorías consumidas per capita provienen del arroz, por lo que se constituye en un cultivo muy importante en la región; sin embargo, el agricultor para su subsistencia necesita además otros cultivos. El arroz es un alimento deficiente en varios minerales especialmente en calcio y en algunas vitaminas como la A, además de su bajo valor proteíco. Por eso en la selección de los otros cultivos para integrar el sistema debe tenerse en cuenta el balance de la dieta a través de otros productos como el camote, maíz, sorgo, frijol, además de posibles combinaciones con cría de animales como fuente de proteína animal.

2.2 Los Cultivos Múltiples y el Trópico

Los agrosistemas en el trópico húmedo se caracterizan por ser policulturales de interdependencia funcional y estructural mientras que en la zona templada los agrosistemas tienden a ser simples o sea la monocultura (23).

Según Holdridge (28) para que en el trópico un sistema de producción tenga éxito se debe tener en cuenta como parte del sistema la vegetación natural. Si se copia el equilibrio que hay en la naturaleza se puede mantener el ciclaje de nutrimentos y así se evita el uso excesivo de fertilizantes comerciales.

2.3 Tiempo y Espacio de los Cultivos Múltiples

Pal *et al.* (42) dicen que en un modelo de cultivos múltiples en una misma área, varios cultivos sembrados al mismo tiempo, ayudan

a seleccionar los cultivos más eficientes para una región homogénea, en suelo, clima e intensidad de cultivos, además los costos de preparación del terreno se distribuyen entre los cultivos que intervienen en un determinado tiempo, con lo cual los gastos por cultivo son menores.

Soria, citado por Andrade (2), afirma que una de las mayores riquezas de que disponen los trópicos es la energía representada en la luz solar; por lo cual una parcela de terreno puede ser utilizada por varios cultivos. Puede sembrarse uno a continuación de otro en un año con lo cual se obtiene la utilización lineal del suelo. Pero también, es posible utilizar el terreno al mismo tiempo con 2, 3 o más cultivos, es decir la asociación de cultivos en tiempo y espacio.

2.4 La Investigación sobre Cultivos Múltiples en el Trópico

Watters (48) estudiando la agricultura migratoria en América Latina encontró que la mayoría de los países en vías de desarrollo se encuentran en el trópico húmedo y el desarrollo en que se encuentran está relacionado con el sistema de agricultura explotado, recomendando para el desarrollo de la zona húmeda tropical, intensificar la agricultura aumentando el rendimiento por superficie, pues actualmente en su mayoría usan la agricultura tradicional con bajos rendimientos.

Dalrymple (14) indica que para aumentar la producción de alimentos en la agricultura tradicional, siempre se ha tenido en cuenta el aumento del área cultivada y el incremento de la producción de los cultivos. Pero poco se ha estudiado una tercera posibilidad que es el tiempo, o sea, cultivar más de un cultivo en un mismo terreno en un año. Con lo cual se puede aumentar la producción por área/año.

Faidley (16) indica que para la solución de los problemas críticos de los países asiáticos, se debe intensificar la agricultura y una de las maneras posibles es con los cultivos múltiples para los pequeños agricultores.

Según Mahapatra (36) en la India, con una temperatura adecuada y abundante energía solar, lo cual es básico para el crecimiento de los cultivos todo el año, se debe estimular la práctica de los cultivos múltiples para así obtener mayor producción por área y tiempo.

No todos los autores están de acuerdo con las ventajas de los cultivos múltiples. Según Ferwerda (18) los métodos de cultivos en el trópico incluyendo la agricultura migratoria, cultivos perennes o de asociación con semi-perennes está en discusión.

Bajo las condiciones del agricultor tradicional es muy difícil estudiar los sistemas pues cada agricultor tiene técnicas especiales y la mecanización es muy costosa. Por lo cual Attems (3) sugiere que se debe desarrollar técnicas especiales para los pequeños y para los grandes agricultores.

Janzen (31) dice que, aunque la productividad primaria pudiera ser más alta en los trópicos húmedos y bajos que en otras partes del mundo, las temperaturas altas y abundante luz durante todo el año permiten un rápido crecimiento de las plantas, siempre que haya agua disponible en el suelo, pero también permiten que los organismos causantes de enfermedades y pestes se multipliquen rápidamente y se mantengan indefinidamente.

Anota también que el ecosistema tropical es frágil y su recuperación es más lenta que el de la zona templada. La mayoría de los suelos de la región tropical son químicamente pobres y pertenecen a los llamados latosoles. Por acción del clima y el exceso

de agua, son suelos lavados y lixiviados. El uso de fertilizantes químicos necesita un manejo adecuado para no causar daños irreversibles en vez de beneficio.

2.5 Los Cultivos Múltiples en Latinoamérica

Lepíz en México (35) encontró que la asociación maíz-frijol desde el punto de vista de rendimiento económico por hactárea, supera totalmente a la producción de maíz y frijol en monocultivo. También Mancini y Castillo (37) en Colombia obtuvieron resultados similares en una asociación de frijol-maíz.

Tomando como base los cultivos de frijol y maíz, Hildebrand y French (25) en El Salvador, han probado con éxito económico y agronómico algunos sistemas de cultivos múltiples.

Huiguita en Colombia (29) plantea algunas recomendaciones técnicas sobre especies, variedades, épocas de siembra, secuencia y tecnología para los sistemas de cultivos múltiples que se practican en Colombia.

En Costa Rica, Calheiros (12) estudiando el frijol, maíz y camote, solos o en asociación, encontró que la asociación de cultivos afectó el rendimiento y la producción de proteínas y carbohidratos pero se aumentó la utilidad económica, mejora el control de malas hierbas y redujo los gastos en materiales y labor manual. Las asociaciones mejores fueron: frijol-camote y maíz-camote.

Hart (24) también en Costa Rica, encontró que en la policultura se obtuvo una alta producción y retorno económico, mayor que en los monocultivos, siendo mayor el retorno económico neto en un sistema policultural sucesivo que en otros sistemas policulturales. Además dió las siguientes definiciones de policultura desde el punto de vista de la competencia:

Policultura comensal (Commensalistic) - es cuando se presenta un efecto positivo en una especie y no se observa ningún efecto en la otra especie.

Policultura amensalística (Amensalistic) - es cuando se presenta efecto negativo en una especie y no se observa efecto alguno sobre la otra especie.

Policultura monopolística (Monopolistic) - es cuando se presenta efecto positivo en una especie mientras que en la otra el efecto es negativo.

Policultura inhibidora (Inhibitory) - es cuendo la interacción de los cultivos es negativa para ambos.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Area Experimental

El área experimental donde se instaló el experimento central del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales se encuentra localizada dentro de los límites del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación del IICA de la OEA en Turrialba, Costa Rica (9°53' latitud N y 83°39' longitud O), y una elevación de aproximadamente 602 m s.n.m.

3.1.1 Suelos

Los suelos son de origen aluvial fluvio-lacustre pertenecientes a la serie Instituto arcilloso, fase normal, clasificados por Aguirre (1) como Inceptisol, Typic Dystropepts. El drenaje varía de normal a impedido. Su fertilidad es media a baja.

3.1.2 Clima

El clima es húmedo-caliente con una temperatura media mensual de 22.3°C (Max. 27.1°C y min. 17.0°C) y una precipitación media anual de 2682 mm con un promedio de 251 días anuales de lluvia. El brillo solar diario es de 4.5 horas de sol y la humedad relativa diaria es de 88% en promedio (13).

Según el sistema de vida de Holdridge (27) está clasificada el área como zona ecológica de bosque húmedo tropical premontano.

3.2 Aspectos Generales

El presente estudio comprende fundamentalmente la evaluación de un sistema de tres cultivos básicos, frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y arroz (*Oryza sativa*) en su característica de competencia en la absorción de nutrimentos y su efecto en la producción. El sistema estudiado a su vez forma parte integral del experimento

central instalado por el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE dentro de su proyecto de Desarrollo de Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico.

Este experimento central fue iniciado en noviembre de 1973 y fue delineado para estudiar en condiciones de campo una amplia gama de sistemas con miras a cubrir los siguientes objetivos:

1. Comparar la eficiencia de producción de los diferentes sistemas tradicionales y sus modificaciones, y desarrollar nuevos sistemas de agricultura con el fin de seleccionar aquellos que permitan mejorar considerablemente los ingresos y bienestar general del pequeño productor.
2. Identificar los cultivos más útiles y adaptados para las diferentes regiones y sistemas de cultivo.
3. Identificar y estudiar los factores físicos, bióticos y ecológicos del medio, que actúen favorable o adversamente en la producción y buscar las soluciones para controlar los factores negativos.
4. Estudiar los aspectos socioeconómicos de los sistemas de cultivo recomendados, particularmente en lo relacionado con la utilización de mano de obra y rentabilidad de la empresa (5).

3.3 Selección de Cultivos

Los cultivos y variedades inicialmente seleccionados para el experimento son los siguientes:

Frijol	(*Phaseolus vulgaris*)	var. Jamapa
Arroz	(*Oryza sativa*)	var. C.R. 1113
Maíz	(*Zea mays*)	var. local
Camote	(*Ipomoea batatas*)	var. cuarenteno
Yuca	(*Manihot esculenta*)	var. Valencia

Estos cultivos se consideran como representativos de los componentes básicos de la dieta alimenticia de un alto porcentaje de la población rural y urbana, además del valor nutritivo en proteínas (frijol) y carbohidratos (los restantes) (5).

3.4 Principios del Sistema de Producción

El fundamento básico del experimento central antes referido es la gradiente de drasticidad o presión de uso del suelo, que representa el aumento de la presión de uso de la tierra en la pequeña unidad de producción.

Se entiende por gradiente de drasticidad o presión de uso del suelo a la condición de exigencia o demanda que ejerce un cultivo o asociación de cultivos en determinado suelo y bajo determinada condiciones ambientales y de manejo.

Este aspecto es estudiado a través de los siguientes factores:

a) Tipo de cultivo

b) Duración del ciclo vegetativo

1) Monocultivo

2) Asociación de cultivos

c) Grado de tecnología culturales a aplicar. En el diseño aquí aplicado la presión de uso del suelo se mantiene entre cultivos y sus asociaciones. Con base en sus características nutricionales y de ciclo vegetativo, la gradiente de presión por cultivo será en forma ascendente, frijol, arroz, maíz, camote y yuca.

El grado de tecnología es determinante para definir la gradiente de presión de uso en los subtratamientos.

3.5 Diseño de Tratamientos

El número total de tratamientos principales es de 54 con 4 subtratamientos cada uno, totalizando 216 subtratamientos por cada

repetición (Fig. 1). Los tratamientos representan una amplia gama de sistemas que van desde el testigo (vegetación natural) hasta las asociaciones de dos, tres, cuatro y cinco cultivos, distribuidos en secuencia o superpuestos en grado variable y a realizarse en el período de un año. Los subtratamientos representan grados de tecnología aplicada o a una época de siembra.

3.5.1 Diseño de campo

El diseño de campo es de tipo bloques pseudo-aleatorios y comprende dos repeticiones:

a) Repetición con arreglo sistemático de tratamientos y subtratamientos representados en orden creciente la gradiente de presión de uso en tiempo y espacio, con grado variable de tecnología.

b) Repetición con arreglo aleatorio de tratamientos y subtratamientos.

El tamaño de la parcela experimental es de 438 m^2 con subparcelas de 109,5 m^2 cada una. El área experimental es de 49669.2 m^2. El experimento tendrá una duración de 3 a 5 años, con evaluación periódica por cultivo (a la cosecha) y por sistemas (al final del ciclo anual).

Dentro del experimento central antes descrito, se han seleccionado el sistema frijol-maíz-arroz, comprendiendo 8 tratamientos principales con un total de 32 subtratamientos, bajo un arreglo factorial 2^3. Los tratamientos seleccionados cubren todas las posibilidades entre ellos, o sea que se los considera tanto como monocultivos, así como en asociaciones de dos y tres cultivos. La descripción (13) de los tratamientos es como sigue:

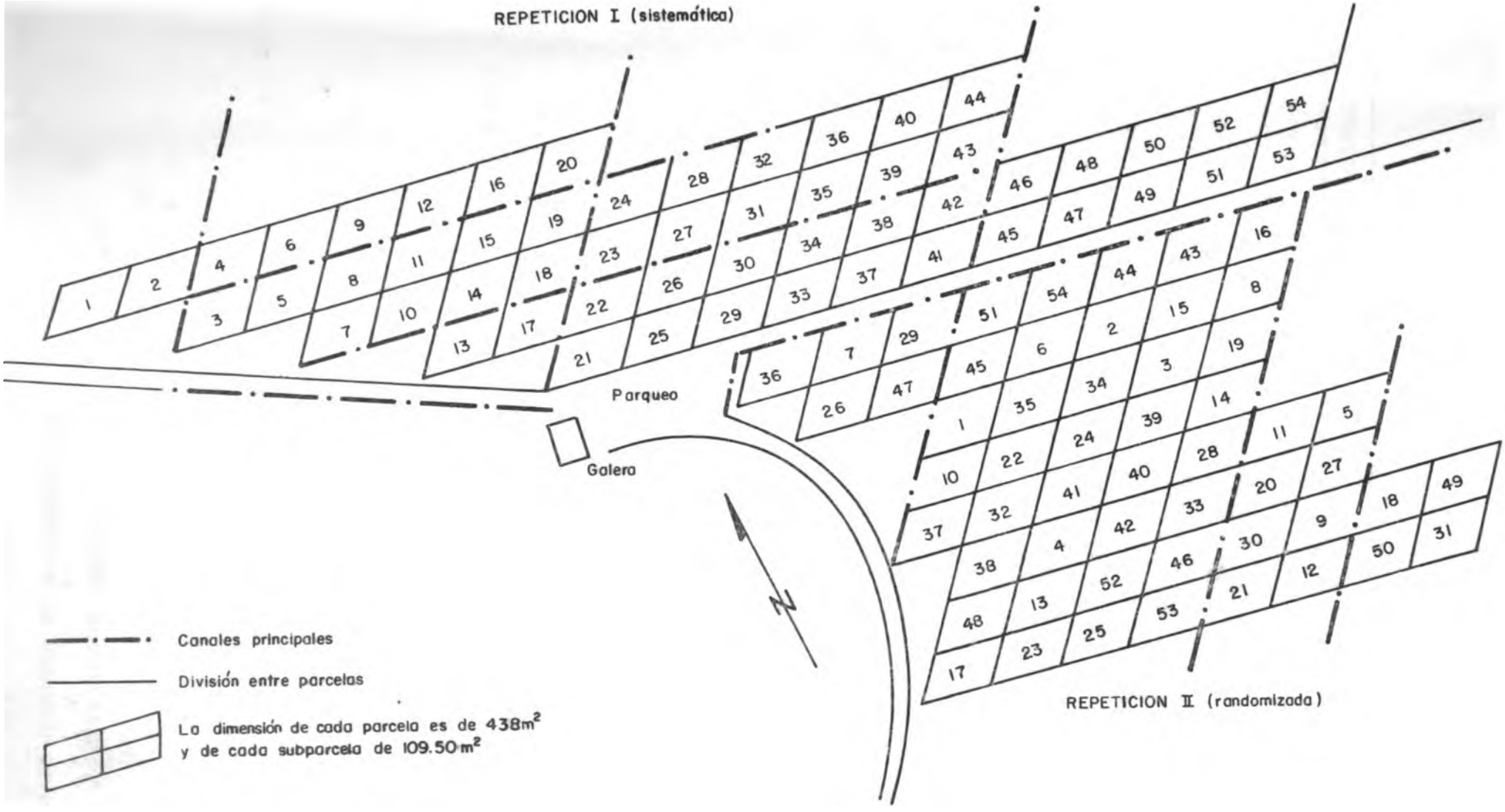


Fig 1 Agrosistemas de producción. Distribución de tratamientos

TRATAMIENTOS		DESCRIPCION
0 0 0	PARCELA 1	Testigo
	SP-1	Vegetación natural sin alteración alguna. Esta parcela representa la condición de menor presión de uso del suelo.
	SP-2	Vegetación natural con chapia, para mantenerla a una altura de 30 cm del suelo.
	SP-3	Cultivo de pasto Estrella Africana (C. plectostachyus). Representa la sustitución de la cubierta vegetal por otra de mayores exigencias de manejo que la original y la integración de los sistemas de producción agrícola con la pecuaria.
	SP-4	Ausencia de vegetación. Constituye el tratamiento que permitirá detectar los cambios que ocurren en la base física del sistema en ausencia de toda cubierta vegetal.
0 0 1	PARCELA 2	Frijol
	SP-1	Frijol tapado. Representa la técnica de cultivo practicada por el pequeño agricultor, caracterizada por una mínima alteración del medio a la par de un bajo nivel de tecnología que representa una baja presión de uso del suelo. La siembra es al voleo.
	SP-2	Frijol tapado tecnificado. A diferencia del anterior la siembra se efectúa con

espeque a la distancia de 0,50 m entre líneas y 0,20 sobre líneas.

SP-3 Siembra en suelo preparado. Representa una técnica en que la eliminación de la vegetación original junto a un aumento en la tecnología empleada provoca un aumento en la gradiente de presión de uso del suelo.

Se hace el tratamiento de la semilla con insecticida, la siembra es con espeque y a distancia de 0,50 entre líneas y 0,20 m sobre líneas.

SP-4 Siembra tecnificada. La aplicación de toda la tecnología conocida tal como uso de fertilizantes, semillas tratadas, control de malezas, etc., trae consigo un mayor aumento en la presión de uso del suelo. La siembra es en surcos a distancia de 0,50 m entre líneas y 0,20 m sobre líneas. Fertilización a base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg SO_4 en la siembra y una segunda aplicación de 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 kg de K_2O y 195 kg de SO_4 por ha.

0 1 0 <u>PARCELA</u> 3 Arroz

SP-1 Siembra con espeque. Representa la técnica del pequeño agricultor, que involucra una baja tecnología, poco laboreo del suelo. La siembra es a distancias de 0,50 m entre líneas y 0,30 m sobre líneas.

SP-2 Siembra a chorro, con semillas tratadas con Aldrín y la aplicación de una limpia a 1 mes de la siembra. La siembra es a distancia de 0.50 m entre líneas. Representa una técnica cuyo aumento en tecnología aunque bajo representa una mayor presión de uso del suelo.

SP-3 Siembra a chorro, con semillas tratadas con Aldrín y control de malezas y de plagas. Distancia de siembra 0.50 m entre líneas.

SP-4 Siembra a chorro con aplicación de un mayor grado de tecnología, que incluye las prácticas de tratamiento anterior además del uso de fertilizantes. La siembra es a distancia de 0,50 m entre líneas. Comprende este tratamiento el de mayor intensidad o presión de uso del suelo para el cultivo del arroz. La fertilización en el momento de la siembra fue: 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg SO_4 y una segunda aplicación así: 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 kg de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

1 0 0 PARCELA 4 Maíz

SP-1 Siembra con espeque, 4 semillas por golpe; semillas tratadas con Aldrín y control de plagas. Distancia de siembra: 1 m entre líneas y sobre líneas. Comprende este tratamiento las prácticas habituales realizadas por el agricultor pequeño.

SP-2 Siembra con espeque; 2 semillas por golpe, semillas tratadas con Aldrín, una limpia al 1 mes de la siembra, control de plagas. Siembra a 1 m entre líneas y 0,50 m sobre líneas.

SP-3 Siembra con espeque, 2 semillas por golpe, semillas tratadas con Aldrín y Captan, 2 deshierbas a las 4 y 7 semanas aproximadamente después de la siembra, control de plagas, siembra a 1 m entre líneas y 0,50 m sobre líneas.

SP-4 Siembra con espeque, 2 semillas por golpe, iguales prácticas del anterior tratamiento además de uso de fertilizantes. Representa un cultivo con aplicación de tecnología avanzada. La fertilización en el momento de la siembra a base de 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 67 kg de K_2O y 100 kg de SO_4. La segunda aplicación a base de: 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 kg de K_2O y 95 SO_4 kg por ha.

0 1 1 <u>PARCELA</u> 7 Frijol-Arroz

SP-1 Siembra secuencial. El arroz es sembrado 15 días después de la cosecha de frijol. Fertilización en el momento de la siembra así: 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4, en la segunda aplicación con 164 kg de N, 82 kg de P_2O_5, 48 kg de K_2O y 120 kg de SO_4 por ha.

SP-2 Siembra intercalada. El arroz es sembrado 30 días antes de la cosecha del frijol. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4, en la segunda aplicación con 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

SP-3 Siembra intercalada. El arroz es sembrado 30 días después de la siembra de frijol. Fertilización en el momento de la siembra: 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 y 33 kg de K_2O, 100 kg de SO_4; segunda aplicación a base de 158 kg de N, 121 kg de P_2O_5, 60 kg de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

SP-4 Siembra intercalada y simultánea, fertilización en el momento de la siembra; 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O, 100 kg de SO_4; segunda aplicación 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5, 44 kg de K_2O y 166 kg de SO_4 por ha.

Todos los subtratamientos reciben el tratamiento de siembra tecnificada utilizando semillas tratadas, fertilizantes, control de malezas, control de plagas, etc. Las distancias de siembra comprenden las indicadas para cada cultivo.

1 0 1 PARCELA 8 Maíz-Frijol

SP-1 Siembra secuencial. El maíz es sembrado 15 días después de la cosecha del frijol.

Fertilización en el momento de la siembra 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 y 33 kg de K_2O, 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5 y 30 kg de K_2O, 96 kg de SO_4 por ha.

SP-2 Siembra intercalada. El maíz es sembrado 30 días antes de cosechar el frijol. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación a base de 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 kg de K_2O y 96 kg SO_4 por ha.

SP-3 Siembra intercalada. El maíz es sembrado 30 días después de la siembra de frijol. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 121 kg de P_2O_5, 162 kg de N, 60 kg de K_2O y 166 kg SO_4 por ha.

SP-4 Siembra intercalada y simultánea. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5, 77 kg de K_2O y 166 kg SO_4 por ha. Todos los subtratamientos reciben un tratamiento de siembra tecnificada utilizando semillas tratadas, fertilización, herbicidas, control de plagas,

etc. Las distancias de siembra corresponden a las indicadas para cada cultivo.

1 1 0 PARCELA 10 Arroz-Maíz

SP-1 Siembra secuencial. El maíz es sembrado inmediatamente después de la cosecha de arroz. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 100 kg de N, 50 kg de P_2O_5, 30 kg de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

SP-2 Siembra intercalada. El maíz es sembrado 60 días después de la siembra de arroz. Fertilización en el momento de la siembra: 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 116 kg de N, 98 kg de P_2O_5, 46 kg de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

SP-3 Siembra intercalada. El maíz es sembrado 30 días después de la siembra de arroz. Fertilización al momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación así: 162 kg de N, 121 kg de P_2O_5, 94 kg de K_2O y 96 kg de SO_4 por ha.

SP-4 Siembra intercalada y simultánea. Fertilización al momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 146 kg de N, 73 kg de P_2O_5, 78 kg de K_2O y 166

kg de SO_4 por ha.

Todos los subtratamientos reciben el tratamiento de siembra tecnificada utilizando semillas tratadas, fertilizantes, herbicidas, control de plagas, etc. Las distancias de siembra corresponden a las indicadas para cada cultivo.

1 1 1 PARCELA 37 Frijol - Arroz - Maíz

SP-1 Siembras en secuencia iniciadas con el frijol, luego el maíz y arroz sucesivamente. Entre la cosecha de frijol y la siembra de maíz el suelo se deja en barbecho por 15 días. Fertilización en el momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 123 kg de N, 119 kg de P_2O_5, 53 kg de K_2O y 119 kg de SO_4 por ha.

SP-2 Se inicia el ciclo con la siembra de frijol; luego de la cosecha de éste y después de un barbecho de 4 1/2 meses se siembra maíz y arroz en forma simultánea e intercalada. Fertilización al momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 132 kg de N, 140 kg de P_2O_5, 62 kg de K_2O y 128 kg de SO_4 por ha.

SP-3 Se siembra frijol y arroz al mismo tiempo; luego de cosechar el arroz y dejado el suelo en barbecho por 4 meses, se siembra

maíz. Fertilización al momento de siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 33 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 167 kg de N, 140 kg de P_2O_5, 67 kg de K_2O y 189 kg de SO_4 por ha.

SP-4 Se siembran frijol y maíz al mismo tiempo, luego de cosechar el maíz y dejado el suelo en barbecho por 4 meses se siembra el arroz. Fertilización al momento de la siembra con 33 kg de N, 160 kg de P_2O_5, 34 kg de K_2O y 100 kg de SO_4; segunda aplicación con 167 kg de N, 140 kg de P_2O_5, 100 kg de K_2O y 189 kg de SO_4 por ha. Los cultivos son a nivel tecnificado.

Los tratamientos se pueden observar en la Figura 2.

3.6 Densidad, Espaciamiento y Modalidad de Siembra

Lógicamente, en un experimento complejo que representa una amplia gama de sistemas con base en una diversidad de asociaciones de cultivos, los aspectos de densidad, espaciamiento y modalidad de siembra son los más críticos. En el presente caso se tomaron densidades promedio, que permitieron establecer asociaciones reales eliminando posibilidades de excesos de población que podrían repercutir en grado superlativo de competencia y consecuentemente efecto detrimente en el desarrollo de los cultivos.

Las distancias de siembra corresponden igualmente, en algunos casos, a distancias promedio y en otros se ajustan a distancias efectivas y en uso actual por el agricultor. Las modalidades o técnicas de siembra son aquellas actualmente en práctica por el agricultor (13).

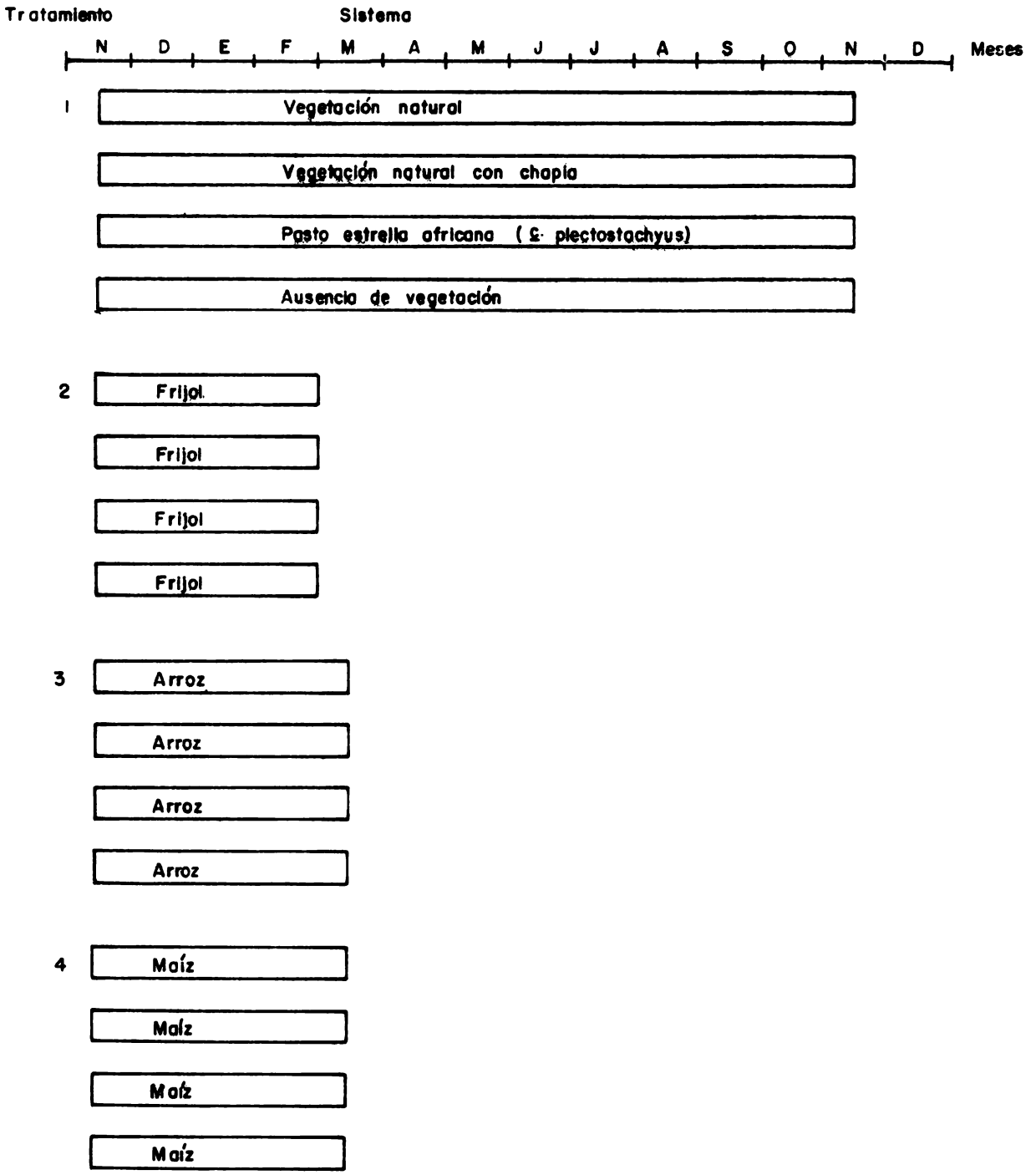


Fig. 2 Diseño de sistemas

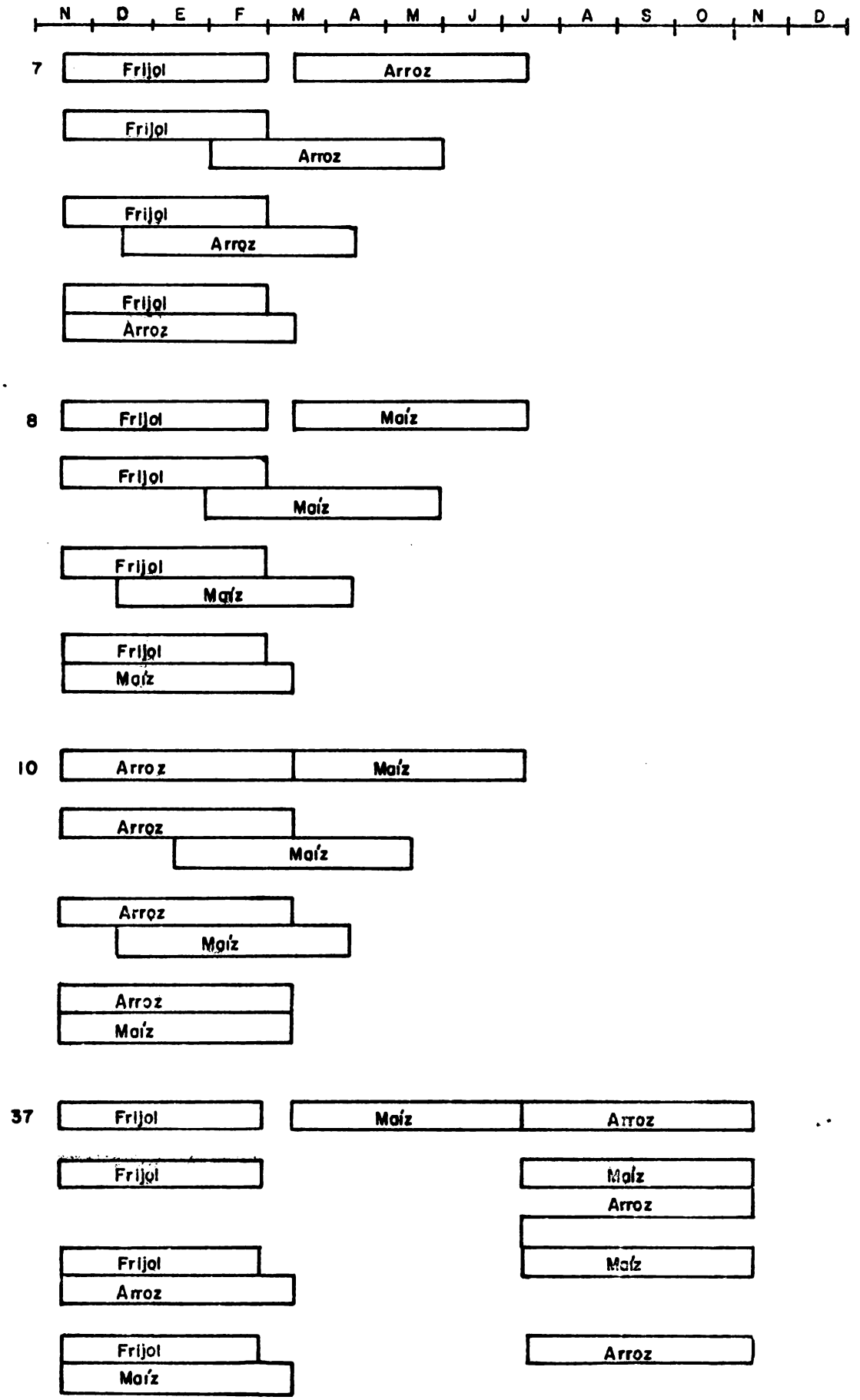


Fig. 2 Continuación

En el caso del frijol la densidad de siembra fue de 100.000 plantas/hectárea. Las distancias de siembra varían con la modalidad de siembra. En el caso de "frijol tapado" la siembra fue al voleo, mientras que en la siembra "tecnificada" las distancias fueron de 0.50 m entre líneas y 0.20 m sobre líneas.

La densidad de siembra para el arroz fue de 1.500.000 plantas/hectárea aproximadamente o sea 40 kg de semilla por hectárea, y fue sembrado en el caso de "no tecnificado" a una distancia de 0.50 m entre líneas y 0.30 m sobre líneas. En la siembra "tecnificada" son de 0.50 m entre líneas y a chorro contínuo sobre líneas.

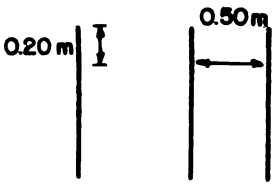
Para el maíz la densidad usada fue de 40.000 plantas/hectárea o sea 14.2 kg de semillas/ha. Para la siembra "no tecnificada" las distancias fueron de 1 x 1 m entre líneas y sobre líneas, colocando 4 semillas por golpe, para la "tecnificada" las distancias son de 1 m entre líneas y 0.50 m sobre líneas y 2 semillas por golpe (Fig. 3).

3.7 Características del Suelo del Area Experimental

El muestreo de suelos cubrió toda el área del experimento y se realizó en cada parcela, en forma individual antes de la siembra, así como al finalizar el ciclo vegetativo de los cultivos considerados en el estudio.

El primer muestreo consistió en la obtención de muestras compuestas de tres submuestras en cada parcela; y a tres profundidades 0-15 cm, 15-30 cm y 30-45 cm. En total se obtuvieron 324 muestras, las cuales fueron trasladadas al laboratorio y luego preparadas para el análisis químico. El mismo procedimiento se siguió para el segundo muestreo de las ocho parcelas estudiadas al finalizar el ciclo vegetativo de los cultivos obteniéndose 192 muestras.

Monocultivo

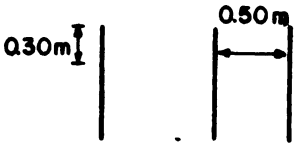


Densidad de siembra
100.000 plantas/Ha

Frijol.

No tecnificado
Tapado al voleo

Tecnificado
Entre líneas 0.50 m
Sobre líneas 0.20 m

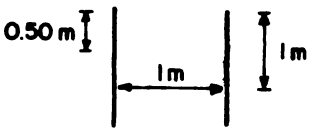


1.500.000 plantas/Ha

Arroz:

No tecnificado:
Entre líneas 0.50 m
Sobre líneas 0.30 m

Tecnificado:
Entre líneas 0.50 m
Sobre líneas:
Chorro continuo



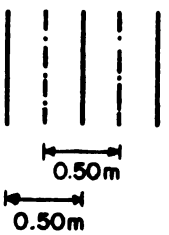
40.000 plantas/Ha

Maíz:

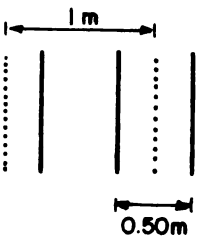
No tecnificado
Entre líneas 1 m
Sobre líneas 1m

Tecnificado
Entre líneas 1m
Sobre líneas 0.50 m

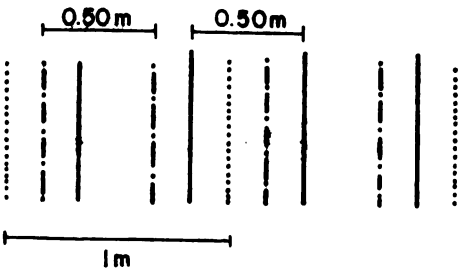
Cultivos en Asociación



Frijol - Arroz



Frijol - Maíz
Arroz - Maíz



Maíz - Frijol - Arroz

Frijol
Arroz
Maíz

Fig. 3 Distancias de siembra

Posteriormente y con base en las observaciones de campo durante el primer muestreo de suelo se vió la necesidad de preparar un mapa de suelo mostrando las variaciones en la intensidad de drenaje anormal predominante en el área experimental. El procedimiento seguido fue el de observaciones de cambio de coloración del suelo (presencia de gley o de moteamientos) en muestras extraídas con un barreno de gusano a diferentes profundidades en puntos intermedios y en las esquinas de cada parcela experimental; la información de campo fue transferida a un mapa básico de tratamientos, obteniéndose así un mapa de las condiciones de drenaje del área experimental (ver mapas adjuntos).

3.8 Muestreo de Plantas

Para determinar los cambios ocurridos en la absorción de nutrimentos durante el ciclo vegetativo de los cultivos, se efectuó un muestreo de la parte aérea en diversas épocas de acuerdo con las etapas críticas de cada cultivo.

Las épocas de muestreo fueron las siguientes:

arroz 30- 60- 90- 120 días;

maíz 25- 50- 75- 100- 120 días; y

frijol 25- 40- 60- 80 días.

La técnica de muestreo de la parte aérea de las plantas fue al azar. Las muestras obtenidas fueron primeramente utilizadas para el cálculo de la biomasa total, una alicuota de ella constituyó la muestra para análisis de planta, previamente secada en estufa a 70 °C por 48 horas y molida en un molino Wiley.

3.9 Análisis de Laboratorio

3.9.1 Análisis de suelo

Una vez preparadas las muestras de campo, se procedió a los siguientes análisis:

3.9.1.1 Reacción (pH)

Para esta determinación se siguió la técnica descrita por Peech (44) y se determinó el pH en agua (relación agua/suelo 2:1) y en solución de KCl 1 N (solución/suelo 2:1).

3.9.1.2 Materia orgánica

Esta determinación se hizo de acuerdo con la técnica propuesta por Saiz del Río y Bornemisza (45), basada en el método de Walkley y Black.

3.9.1.3 Carbono orgánico

Se calculó a partir del valor de la materia orgánica, dividida por el factor 1.724.

3.9.1.4 Nitrógeno total

La determinación del nitrógeno total se hizo por el método micro-Kjeldahl de Bremmer (10).

3.9.1.5 Fósforo disponible

Esta determinación se hizo de acuerdo con el método de Olsen (40) modificado por Hunter (30).

3.9.1.6 Azufre extraíble

Se determinó por el método turbidimétrico de Hoeft (26), con solución extractora $CaH_4(PO_4)_2.H_2O$ más ácido acético.

3.9.1.7 Capacidad de intercambio catiónico

Se siguió el método del acetato de amonio descrito por Díaz-Romeu y Balerdi (15).

3.9.1.8 Bases cambiables

Las bases cambiables Ca, Mg, K, Na, Mn, se determinaron según el método de Díaz-Romeu y Balerdi (15).

3.9.1.9 Aluminio intercambiable

Fue extraído con KCl 1 N y determinado por titulación con NaOH 0,05 N según Kamprath (33).

3.9.1.10 Elementos menores totales: Fe, Mn, Cu, Zn, Al

La extracción se hizo de acuerdo con el método de Ulrich (47), utilizando una mezcla de ácido nítrico-clorhídrico y perclórico, y se determinaron por medio del espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer, Modelo 303.

3.9.2 Análisis de plantas

En las muestras de plantas se efectuaron las siguientes determinaciones:

3.9.2.1 Nitrógeno

Se siguió el método de micro-Kjeldahl modificado por Müller (39).

3.9.2.2 Fósforo

La extracción del fósforo se hizo por el método de Jackson (32) utilizando una mezcla de ácido nítrico - perclórico, y la determinación por el método de Olsen modificado (30).

3.9.2.3 Azufre

La extracción se hizo mediante la oxidación húmeda según el método de Jackson (32), en la determinación se empleó el método de Hoeft (26).

3.9.2.4 Determinación de macro y micronutrimentos catiónicos totales

Se consideran macronutrimentos calcio, magnesio, potasio y como micronutrimentos hierro, manganeso, zinc, cobre, sodio y aluminio. La extracción de estos elementos se hizo mediante el método

de Jackson (32) y la determinación por medio del espectrofotómetro de absorción atómica.

3.10 Construcción del Mapa de Fertilidad

Con los datos del análisis químico obtenidos en el laboratorio se efectuó la evaluación de los suelos del área experimental del proyecto de Desarrollo de Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico.

Para poder utilizar los datos se elaboraron escalas de valores considerando las diferentes propiedades químicas del suelo.

3.10.1 Metodología

En el suelo se consideraron dos grupos de características para la zona radical (0-15 cm) y subradical (15-30 cm). Cada grupo posee propiedades individuales que corresponden a los elementos analizados y a cada grupo de características se les asigna un valor.

Para formar las clases que sirvieron de escala en la clasificación del área, se consideraron los valores extremos (máximos y mínimos) encontrados en cada una de las propiedades individuales. Se tuvo en cuenta la variación de los valores de cada propiedad individual, descartando aquellas características que tenía un mismo valor en toda el área o que variaran muy poco (pH, Na, Mn).

Teniendo los valores extremos, se buscó la diferencia entre ellos(amplitud), esta amplitud se dividió por 3 el cual corresponde al número de clases que se fijó para la caracterización del área.

El resultado es el intervalo de clases que se usaron para formar las tres clases (43). Las escalas se formaron de acuerdo con la distribución de frecuencias según Ostle (41).

Las escalas que se utilizaron para la evaluación de las características químicas del suelo se presentan en los Cuadros

16* y 17, los datos obtenidos en el laboratorio, se compararon con los de la escala; posteriormente se sumaron los valores que la escala asigna a cada propiedad individual.

La suma de todas las propiedades individuales se relaciona por medio de una regla de tres al puntaje máximo que es 78 de todo el grupo de características químicas para así determinar el valor que corresponde a cada tratamiento o parcela: (Ej.)

Profundidad	Propiedades individuales												
	N	K	Ca	Mg	C/N	M.O.	S	P	Al	CIC	Ca/Mg	Mg/K	$\frac{Ca+Mg}{K}$
0-15 cm	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	1	1	1
15-30 cm	1	1	1	2	1	2	3	1	2	2	1	1	1

La suma es 41 luego por regla de tres se obtiene el % de fertilidad, así

78 - 100

41 - x

x = 52.56

Los niveles de fertilidad escogidos fueron:

%	fertilidad
38.43 - 46.98	bajo
46.99 - 55.54	medio
55.55 - 64.10	alto

3.11 Mapa de Drenaje

Para la preparación del mapa de drenaje se siguió un procedimiento similar al anterior; pero en este caso se formaron cuatro clases: drenaje impedido, inperfecto, moderado y bien drenado, Cuadro 18.

El valor máximo es de 12 para la elaboración del mapa, de donde se obtuvieron los siguientes porcentajes para las clases de drenajes:

*Los cuadros a partir del No. 16 se encuentran en el Apéndice.

%	Drenaje
25,00 - 43,75	impedido
43,76 - 62,51	imperfecto
62,52 - 81,27	moderado
81,28 -100,00	bueno

3.12 Análisis de la Información

Para el análisis,, la información obtenida se dividió en parte aérea y suelo.

3.12.1 Parte aérea

Para estudiar la concentración de los macro y micronutrimentos en el follaje por tratamientos y edad de muestreo, se realizó un análisis de regresión con el fin de determinar la función que mejor se ajustara a los datos obtenidos.

Las funciones estudiadas fueron:

Lineal	$y_i = a + bx_i$
Cuadrática	$y_i = a + b_1x_i + b_2x_i^2$
Logarítmica	$y_i = b_0x_i^{b_1}$
Geométrica	$y_i = b_0b_1^{x_i}$
Raíz cuadrática	$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2\sqrt{x_i}$
Gama	$y_i = b_0e^{-b_1x_i}x_i^{b_2}$

donde:

y_i = variable de respuesta (contenido de nutrimentos)

x_i = variable aleatoria (edad de muestreo)

a, b_0, e = constantes

b_1 = tasa lineal

b_2 = tasa logarítmica o cuadrática

3.12.2 Suelo

El análisis estadístico de características de suelo se dividió en dos partes:

a) Estado del suelo desde el punto de vista nutricional antes de la siembra.

b) Después de haber cosechado los tres cultivos estudiados.

Para el primer caso se utilizó un factorial 2 x 8 x 3 o sean 2 repeticiones, 8 parcelas y 3 profundidades. El modelo estadístico fue:

$$y_{ijke} = u + B_i + T_j + \gamma_k + T_{(jk)} + E_{ijke}$$

donde:

y_{ijke} = variable de respuesta

u = media

B_i = efecto de i repeticiones

T_j = efecto de j parcelas (tratamientos)

γ_k = efecto de k profundidad

$T_{(jk)}$ = efecto de j tratamientos por k profundidad

E_{ijke} = error experimental

En la evaluación de los suelos después de la cosecha se utilizó el siguiente modelo estadístico.

$$y_{ijklm} = y + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_e + \beta\gamma_{(jk)} + \beta\delta_{(ir)} + \gamma\delta_{(ke)} + E_{ijklm}$$

donde:

y_{ijklm} = variable de respuesta

u = media general

α_i = efecto de i repeticiones

β_j = efecto de j tratamientos

γ_k = efecto de k tecnologías

δ_e = efecto de e profundidad

$\beta\gamma_{(jk)}$ = efecto de j tratamiento por efecto de k tecnologías

$\beta\delta_{(je)}$ = efecto de j tratamiento por efecto de e profundidad

$\gamma\delta_{(ke)}$ = efecto de k tecnologías por efecto de e profundidad

E_{ijklm} = error experimental

Utilizando primeramente un factorial 2 x 8 x 3 o sea 2 repeticiones, 8 parcelas y 4 tecnologías, y luego un factorial 2 x 4 x 3 donde son 2 repeticiones, 4 tecnologías y 3 profundidades.

4. RESULTADOS

4.1 Condiciones Climáticas

En la Figura 6* se presentan los datos de las condiciones climáticas que predominaron durante el período del experimento comprendido entre noviembre de 1973 a noviembre de 1974.

El promedio mensual de la precipitación fue de 233.7 mm, mientras que la temperatura media máxima y mínima absoluta fue de 26.2 y 17.6°C, respectivamente.

La radiación total fue de 13.31 Kcal/cm^2/mes y la humedad relativa de 81.8%, el brillo solar medio de 136.3 horas de sol.

4.2 Aspectos Generales de los Cultivos

El frijol germinó alrededor del sexto día y la primera flor apareció más o menos a los 51 días, llegando a su maduración fisiológica en 78 días. Las semillas de maíz germinarion al octavo día, apareciendo la floración a los 89 días y la madurez fisiológica fue alcanzada a los 142 días. Para el arroz la germinación fue al octavo día y se observó la primera flor a los 117 días, siendo su madurez fisiológica a partir de los 174 días.

El crecimiento de los tres cultivos fue más o menos uniforme hasta los 12 días; a partir de este día se comenzaron a ver los efectos de los diferentes tratamientos.

En la primera repetición las parcelas de monocultivos fueron afectadas por las inundaciones causadas por las fuertes lluvias que cayeron entre noviembre a enero (1049.8 mm) acompañada a una condición de suelo de drenaje anormal (Mapa 2) lo que obligó a que se efectuaran resiembras.

---

* De la Figura 6 en adelante se encuentra en el Apéndice

Luego se presentó un verano intenso que afectó principalmente al arroz en el momento de la formación de los granos ocasionando la pérdida casi total de producción de grano, Figura 6.

4.2.1 Condiciones fitosanitarias del sistema*

Las principales enfermedades que se presentaron en el frijol fueron: Mustia del frijol (Thanatephorus cucmeris), mancha angular (Isariopsis griseola), roya (Uromyces jabae) y mildeo polvoso (Erysipha polygoni). El cultivo de maíz fue atacado por las siguientes enfermedades: roya tropical (Physopella zeae), mancha parda (Physoderma zeae), sarna blanca de la mazorca (Gibberella zeae), roya (Puceinia polysora), mancha de alquitrán (Phyllachora maydis), y Helminthosporium turcicum. En el arroz las enfermedades que estuvieron presentes fueron: Mancha de café (Helminthosporium oryzae) y quemazon del arroz (Rynchosporium oryzae).

En cuanto a las plagas para el maíz fueron: cogollero (Spodoptera furgiperda) y la vaquilla (Diabrotica). En el frijol fueron los géneros Diabrotica y Ceratoma. Para el arroz las larvas de la raíz.

Los productos utilizados para el control de las enfermedades fueron: SEVIN, BENLATE, CYTROLANE, DDTOX, DITANE M-45, VALEXON.

Es de anotar que para el control de malas hierbas se utilizó el control manual.

4.3 Caracterización Química del Area Experimental

Los datos obtenidos en los análisis de laboratorio para las diferentes parcelas del área experimental se presentan en los Cuadros 1 y 2, es de anotar que cada parcela tiene tres números, los

---

* Moreno, R. Fitopatólogo, CATIE. Comunicación personal, 1974.

CUADRO 1: PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS. I REPETICION

Parcela	pH		M.O.	N total	C	C/N	C I C	Bases Cambiables						P disponible	S extraíble	Relaciones		
	H_2O	KCl	%	%	%		meq/100 g	K	Ca	Mg	Na	Mn	Al	ppm	ppm	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
1-1	5,40	4,00	8,11	0,31	4,70	15,16	52,15	0,34	2,60	1,25	0,06	0,01	0,40	32	2,50	2,08	3,68	11,32
2	5,40	4,60	8,17	0,24	4,74	19,75	41,61	0,26	2,50	1,23	0,93	0,01	0,90	60	1,25	2,03	4,74	14,35
3	5,00	4,60		0,11			51,86	0,13	2,45	1,48	1,05	0,01	0,75	32	1,25	1,66	11,38	30,23
2-1	5,30	4,80	8,41	0,34	4,88	14,35	49,81	0,36	2,65	1,25	0,89	0,02	0,75	20	2,50	2,12	3,47	10,83
2	5,30	4,70	6,16	0,28	3,57	12,75	51,28	0,24	2,60	1,06	0,92	0,02	0,60	18	1,25	2,45	4,42	15,25
3	5,40	4,70		0,18			42,78	0,17	2,00	1,05	0,90	0,01	0,60	16	-	1,90	6,18	17,94
3-1	5,30	4,50	5,73	0,29	3,32	11,45	45,12	0,56	3,00	1,50	0,29	0,02	0,70	10	0,65	2,00	2,68	8,04
2	5,40	4,60	8,78	0,33	5,09	15,42	41,61	0,56	2,90	1,48	0,10	0,01	1,00	26	2,50	1,96	2,64	7,82
3	5,40	4,80		0,21			43,07	0,33	2,75	1,48	0,10	-	0,75	16	0,65	1,86	4,48	12,82
4-1	5,10	4,60	5,56	0,32	3,22	10,06	45,70	0,97	2,90	1,68	0,09	0,05	0,80	20	0,65	1,73	1,73	4,72
2	5,30	4,60	7,91	0,29	4,59	15,83	50,10	0,46	2,60	1,50	0,12	0,03	0,60	18	0,65	1,73	3,26	8,91
3	5,20	4,80		0,24			51,57	0,36	2,35	1,45	0,14	0,02	0,90	24	0,00	1,62	4,03	10,56
5-1	5,30	4,50	3,99	0,26	2,31	8,88	38,97	0,36	3,20	1,35	0,13	0,03	0,70	10	2,50	2,37	3,75	12,64
2	5,40	4,70	6,57	0,23	3,81	16,56	36,04	0,36	3,40	1,40	0,23	0,02	0,90	4	2,50	2,43	3,89	13,33
3	5,40	4,70		0,25			43,36	0,25	2,70	1,38	0,20	0,01	0,65	20	1,25	1,96	5,52	16,32
6-1	5,30	4,00	6,16	0,29	3,57	12,31	45,70	0,46	2,80	1,59	0,12	0,01	0,75	12	-	1,76	3,46	9,54
2	5,30	4,80	8,41	0,28	4,88	17,43	45,70	0,41	3,70	1,71	0,10	0,01	0,70	22	-	2,16	4,17	13,20
3	5,30	4,70		0,20			52,15	0,62	3,10	1,63	0,12	0,04	0,70	40	-	1,90	2,63	7,63
7-1	5,40	4,70	4,42	0,16	2,56	16,24	40,14	0,46	4,00	1,38	0,28	0,01	0,50	18	0,63	2,90	3,00	11,70
2	5,40	4,90	6,83	0,24	3,96	16,50	41,96	0,41	4,10	1,45	0,13	0,03	0,45	14	0,63	2,83	3,54	13,54
3	5,40	4,60		0,21			41,61	0,36	3,30	1,35	0,13	0,01	0,40	8	1,25	2,44	3,75	12,92
8-1	5,70	4,60	3,18	0,24	1,84	7,66	40,73	0,46	3,40	1,36	0,11	-	0,60	12	0,65	2,50	2,96	10,35
2	5,50	4,80	6,47	0,19	3,75	19,74	39,26	0,35	3,30	1,40	0,16	-	0,70	14	1,25	2,36	4,00	13,43
3	5,70	4,70		0,13			38,97	0,27	3,30	1,51	0,10	0,05	0,55	12	0,65	2,19	5,59	17,81
9-1	5,30	4,80	5,36	0,29	3,11	10,72	38,97	0,51	3,35	1,46	0,23	-	0,55	20	0,65	2,29	2,86	9,43
2	5,40	4,70	7,60	0,15	4,41	29,40	40,43	0,26	3,45	1,46	0,16	-	0,50	16	-	2,36	5,62	18,88
3	5,40	4,70		0,21			40,08	0,18	3,05	1,36	0,20	0,01	0,60	22	0,65	2,24	7,56	24,50
10-1	5,30	4,80	6,50	0,24	3,77	15,71	40,73	0,46	4,00	1,46	0,11	0,02	0,35	20	-	2,74	3,17	11,87
2	5,40	5,50	6,97	0,22	4,04	18,36	38,04	0,41	3,90	1,43	0,16	0,02	0,30	10	0,63	2,73	3,49	13,00
3	5,50	5,10		0,24			38,09	0,41	4,45	1,46	0,09	0,02	0,30	12	-	3,05	3,56	14,41
11-1	5,40	4,90	6,10	0,26	3,54	13,61	38,26	0,51	3,80	1,71	0,16	0,03	0,45	16	0,65	2,22	3,35	10,80
2	5,50	4,90	7,50	0,27	4,35	16,11	34,60	0,56	3,80	1,79	0,16	0,06	0,45	22	2,50	2,12	3,20	9,98
3	5,40	5,00		0,28			43,36	0,51	3,60	1,76	0,26	-	0,30	2	0,65	2,05	3,45	10,51
12-1	5,40	5,10	3,42	0,15	1,98	13,20	43,95	0,46	2,30	1,85	0,18	-	0,55	20	-	1,24	4,02	9,02
2	5,50	4,70	6,20	0,19	3,59	18,89	42,19	0,56	2,60	1,15	0,17	-	0,55	20	0,65	2,26	2,05	6,70
3	5,80	4,70		0,18			41,31	0,36	2,50	1,15	0,26	-	0,60	24	0,65	2,17	3,19	10,14
13-1	5,60	5,00	2,35	0,21	1,36	6,48	37,21	0,62	3,90	1,41	0,18	-	0,30	40	-	2,77	2,27	8,56
2	5,80	4,80	6,57	0,20	3,81	19,05	38,09	0,56	4,40	1,48	0,17	-	0,30	20	1,25	2,97	2,64	10,50
3	5,70	4,90		0,21			38,38	0,51	4,10	1,46	0,10	-	0,32	12	1,25	2,81	2,86	10,90
14-1	5,50	4,90	5,63	0,23	3,27	14,22	38,09	0,62	4,20	1,46	0,21	0,01	0,35	12	0,63	2,88	2,35	9,13
2	5,40	4,70	6,47	0,19	3,75	19,74	39,26	0,36	3,70	1,32	0,14	-	0,30	-	1,25	2,80	3,67	13,94
3	5,50	4,80		0,18			37,80	0,31	3,60	1,32	0,16	-	0,35	12	0,63	2,73	4,26	15,87
15-1	5,50	4,90	7,14	0,25	4,14	16,56	40,14	0,72	3,70	1,53	0,20	0,03	0,50	36	0,65	2,42	2,13	7,26
2	5,50	4,80	7,00	0,21	4,06	19,33	46,88	0,51	3,70	1,43	0,28	0,03	0,40	18	-	2,59	2,80	10,06
3	5,50	5,00		0,15			42,78	0,41	3,60	1,55	0,13	0,02	0,30	18	-	2,32	3,78	12,56
16-1	5,40	4,80	3,55	0,31	2,06	6,64	42,78	0,67	3,80	1,56	0,26	0,04	0,60	20	1,25	2,44	2,33	8,00
2	5,40	4,70	6,00	0,17	3,48	20,47	43,66	0,62	2,70	1,28	0,14	0,03	0,70	24	0,65	2,11	2,06	6,42
3	5,40	4,70		0,13			44,83	0,07	2,70	1,28	0,14	-	0,80	30	1,25	2,11	18,29	56,86
17-1	5,50	4,90	4,56	0,22	2,64	12,00	42,19	0,72	3,95	1,71	0,16	-	0,25	20	0,75	2,31	2,38	7,86
2	5,40	5,00	6,70	0,21	3,89	18,52	39,26	0,56	4,10	1,51	0,17	-	0,25	22	20,00	2,72	2,70	10,02
3	5,90	5,00		0,17			39,85	0,51	4,20	1,55	0,22	-	0,25	20	2,50	2,71	3,04	11,27
18-1	5,20	4,60	4,96	0,24	2,88	12,00	39,28	0,41	2,90	1,29	0,14	-	0,55	30	-	2,25	3,15	10,22
2	5,30	4,70	7,57	0,24	4,39	18,29	39,26	0,41	2,60	1,38	0,62	0,01	0,45	18	-	1,88	3,37	9,71
3	5,40	4,70		0,23			41,02	0,46	3,10	1,36	0,45	0,01	0,55	22	-	2,28	2,96	9,70
19-1	5,30	4,90	6,23	0,27	3,61	13,37	41,61	0,92	3,30	1,51	0,16	0,05	0,60	20	0,63	2,19	1,64	5,23
2	5,30	4,90	8,64	0,30	5,01	16,70	44,24	0,67	3,40	1,45	0,16	0,03	0,55	20	2,50	2,34	2,16	7,24
3	5,40	5,00		0,25			43,85	0,41	3,30	1,28	0,16	0,02	0,55	22	0,65	2,58	3,12	11,17
20-1	5,20	4,70	5,49	0,33	3,18	9,64	46,00	0,67	2,80	1,51	0,22	0,04	0,80	30	1,25	1,85	2,25	6,43
2	5,20	4,70	9,41	0,35	5,45	15,57	42,78	0,56	3,30	1,58	0,23	0,03	0,75	8	2,50	2,09	2,82	8,71
3	5,10	4,70		0,34			38,09	0,27	2,90	1,36	0,20	0,02	0,80	24	1,25	2,13	5,04	15,78
21-1	5,50	4,80	4,52	0,27	2,62	9,70	51,28	0,82	4,20	1,71	0,47	0,04	0,40	22	0,65	2,46	2,09	7,21
2	5,50	5,20	7,37	0,21	4,27	20,33	53,83	0,92	4,05	1,84	0,41	0,03	0,35	24	-	2,20	2,00	6,40
3	5,50	5,10		0,26			48,64	0,92	4,65	1,97	0,07	0,03	0,35	24	1,25	2,36	2,14	7,20
22-1	5,40	4,90	5,86	0,30	3,39	11,30	52,15	0,67	4,65	1,79	0,49	0,03	0,50	36	1,25	2,60	2,67	9,61
2	5,30	5,00	7,87	0,31	4,56	14,71	53,91	0,41	4,30	1,41	0,41	0,02	0,55	32	-	3,05	3,44	13,93
3	5,80	5,00		0,17			46,29	0,36	4,00	1,48	0,28	0,01	0,30	30	-	2,70	4,11	15,22
23-1	5,10	4,70	5,59	0,27	3,24	12,00	47,76	0,56	1,65	1,30	0,86	0,02	0,70	60	7,50	1,27	2,32	5,27
2	5,20	4,90	7,40	0,24	4,29	17,87	45,42	0,51	1,65	1,15	0,87	0,02	0,80	10	7,50	1,43	2,25	5,49
3	5,20	4,80		0,19			50,98	0,51	2,70	1,17	1,10	0,00	0,50	18	4,38	2,31	2,29	7,59
24-1	5,60	4,70	3,63	0,28	2,11	7,53	42,19	0,62	2,80	1,46	0,84	0,01	0,70	14	7,50	1,92	2,35	6,87
2	5,60	4,70	7,84	0,26	4,55	17,50	43,95	0,51	2,75	1,46	1,53	0,01	0,95	22	8,75	1,88	2,86	8,25
3	5,40	4,70		0,24			46,88	0,31	2,05	1,07	0,42	0,01	0,95	14	7,50	1,92	3,45	10,06
25-1	5,30	4,70	5,13	0,29	2,98	10,27	49,22	0,62	3,10	1,30	0,41	0,04	0,70	30	2,50	2,38	2,10	7,10
2	5,20	4,80	7,70	0,27	4,47	16,55	49,52	0,62	3,40	1,38	0,45	0,03	0,60	30	0,65	2,46	2,23	7,71
3	5,30	4,60		0,21			50,10	0,56	3,30	1,36	0,94	-	0,48	32	-	2,43	2,43	8,32
26-1	5,20	4,70	4,32	0,22	2,51	11,41	46,88	0,46	2,50	1,36	0,66	0,03	0,60	22	-	1,84	2,96	8,39
2	5,40	4,70	6,40	0,20	3,71	18,55	47,47	0,46	2,50	1,58	0,56	0,03	0,70	24	0,65	1,58	3,43	8,87
3	5,50	4,80		0,16			48,04	0,47	2,50	1,46	0,93	0,01	0,40	18	-	1,71	3,11	8,43
27-1	5,20	4,60	3,66	0,24	2,12	8,83	48,85	0,36	2,70	1,10	0,32	0,01	0,80	16	7,50	2,45	3,06	10,56
2	5,20	4,80	6,23	0,20	3,61	18,05	45,42	0,22	2,50	1,08	0,39	0,01	0,85	24	2,50	2,31	4,91	16,27
3	5,30	4,50		0,09			46,59	0,14	2,50	1,46	0,39	0,01	0,65	32	4,38	1,71	10,43	28,29
28-1	5,50	4,60	3,36	0,25	1,95	7,80	44,24	0,31	2,15	0,94	1,29	-	1,05	20	7,50	2,29	3,03	9,97
2	5,40	4,50	6,10	0,19	3,54	18,63	47,76	0,15	1,65	0,77	0,44	-	1,05	22	8,75	2,14	5,13	16,13
3	5,40	5,00		0,14			48,35	0,17	2,40	1,10	0,09	0,01	0,75	8	7,50	2,18	6,47	20,59
29-1	5,30	4,60	4,15	0,25	2,41	9,64	45,12	0,51	2,40	1,04	0,50	-	0,80	20	1,25	2,31	2,04	6,75
2	5,20	4,60	6,96	0,29	4,04	13,93	50,98	0,77	3,30	1,25	0,48	0,01	0,70	24	0,65	2,64	1,62	5,91
3	5,20	4,70		0,17			44,54	0,41	3,00	1,28	0,54	0,01	0,50	16	0,96	2,34	3,12	10,44
30-1	5,00	4,50	4,15	0,27	2,41	8,92	45,71	0,36	1,95	0,99	0,70	0,01	0,90	34	0,65	1,97	2,75	8,17
2	5,30	4,70	5,26	0,17	3,05	17,94	46,88	0,22	2,90	1,12	2,16	0,01	0,60	20	-	2,59	5,09	18,27
3	5,40	4,70		0,13			42,19	0,12	2,90	1,22	0,66	0,01	0,35	26	4,38	2,38	10,17	34,33
31-1	5,10	4,80	5,83	0,26	3,38	13,00	50,98	0,36	3,30	1,08	1,70	0,02	0,95	16	7,50	3,06	3,00	12,17
2	5,30	4,90	7,54	0,22	4,37	19,86	47,47	0,36	4,00	1,25	0,16	0,04	0,40	36	7,50	3,20	3,47	14,58
3	5,50	5,00		0,13			43,36	0,14	4,80	1,04	0,25	0,02	0,15	10	6,25	4,62	7,43	41,71
32-1	5,20	4,50	4,49	0,23	2,60	11,30	46,29	0,34	2,35	0,95	1,68	-	1,05	18	10,00	2,47	2,79	9,71
2	5,10	4,60	5,63	0,17	3,27	19,23	45,12	0,23	2,60	1,00	0,50	-	0,60	14	11,00	2,60	4,35	15,65
3	5,60	4,70		0,13			45,71	0,20	2,45	1,05	0,43	-	0,50	8	7,50	2,33	5,25	17,50
33-1	5,20	4,60	5,36	0,29	3,11	10,72	46,29	0,67	2,70	1,13	0,47	0,01	0,75	30	0,65	2,39	1,69	5,72
2	5,20	4,70	7,81	0,27	4,53	16,77	41,61	0,56	2,50	1,05	0,29	0,02	0,80	46	-	2,38	1,88	6,34
3	5,20	4,50		0,24			47,76	0,46	2,25	0,99	0,53	0,03	0,85	16	5,00	2,27	2,15	7,04
34-1	5,20	4,60	5,16	0,28	2,99	10,68	41,90	0,41	3,00	1,08	0,50	0,03	0,85	30	4,38	2,78	2,63	9,95
2	5,30	4,70	5,90	0,22	3,42	15,54	47,46	0,35	2,90	1,12	0,56	0,02	0,50	16	6,25	2,59	3,20	11,49
3	5,50	4,80		0,11			45,42	0,24	3,30	1,35	0,75	0,01	0,25	20	6,25	2,44	5,63	19,38
35-1	5,10	4,50	5,27	0,27	3,06	11,33	43,95	0,56	2,80	1,15	0,45	0,01	0,90	26	7,50	2,43	2,05	7,05
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,17	3,36	19,76	43,36	0,33	2,60	1,04	0,35	0,02	0,60	26	7,50	2,50	3,15	11,03
3	5,40	4,80		0,09			44,83	0,19	2,90	1,02	1,83	0,01	0,30	12	6,25	2,84	5,37	20,63
36-1	5,20	4,70	2,81	0,15	1,63	10,86	43,95	0,59	2,60	0,97	0,57	-	0,65	20	7,50	2,68	1,64	6,05
2	5,30	4,70	4,99	0,14	2,89	20,64	43,66	0,16	3,50	1,13	0,78	0,02	0,40	20	8,75	3,10	7,06	28,94
3	5,50	4,90		0,08			40,73	0,10	4,35	1,20	0,53	0,01	0,25	24	6,25	3,63	12,00	55,50
37-1	5,10	4,70	4,69	0,25	2,72	10,88	40,05	0,56	2,80	1,18	0,53	0,04	0,70	30	-	2,37	2,11	7,11
2	5,30	4,80	6,83	0,26	3,96	15,23	43,95	0,46	2,80	1,13	0,40	0,04	0,65	26	-	2,48	2,46	8,54
3	5,50	4,80		0,19			44,24	0,41	3,00	1,30	0,46	0,03	0,50	12	-	2,31	3,17	10,49
38-1	5,20	4,80	5,19	0,27	3,01	11,15	49,81	0,51	2,50	1,28	1,56	0,05	0,90	36	7,50	1,95	2,51	7,41
2	5,20	4,60	6,06	0,20	3,51	17,55	42,78	0,26	2,65	1,25	0,63	0,03	0,11	14	3,75	2,12	4,81	15,00
3	5,40	5,90		0,20			41,61	0,20	3,40	1,46	1,60	0,03	0,30	24	6,25	2,33	7,30	24,30
39-1	5,10	4,70	3,65	0,26	2,11	8,11	45,42	0,41	2,60	0,95	0,28	0,01	0,90	20	8,75	2,74	2,32	8,66
2	5,00	4,60	6,53	0,21	3,79	18,05	46,00	0,29	2,45	1,04	0,80	0,01	0,95	18	7,50	2,36	3,59	12,03
3	5,60	4,60		0,11			41,61	0,20	2,80	1,12	0,27	-	0,60	18	7,50	2,50	5,60	19,60
40-1	5,90	4,50	6,06	0,24	3,51	14,62	45,12	0,25	1,60	0,81	0,82	0,01	1,25	30	7,50	1,98	3,24	9,64
2	5,20	4,80	5,90	0,17	3,42	20,12	46,29	0,19	2,30	0,89	1,48	0,03	0,85	26	7,50	2,58	4,68	16,79
3	5,30	4,70		0,11			41,61	0,10	2,10	0,89	0,40	0,01	0,50	4	8,75	2,36	8,90	29,90
41-1	5,00	4,50	4,36	0,27	2,53	9,37	41,31	0,56	2,20	1,18	0,56	0,01	0,85	24	-	1,86	2,11	6,04
2	5,00	4,50	6,50	0,22	3,77	17,14	47,46	0,51	2,50	1,20	0,45	0,04	0,75	32	2,50	2,08	2,35	7,25
3	5,20	4,70		0,18			44,83	0,56	2,60	1,22	0,61	0,02	0,50	16	-	2,13	2,18	6,82
42-1	4,90	4,40	4,76	0,30	2,76	9,20	46,00	0,41	1,50	0,95	0,74	0,01	1,35	14	3,75	1,58	2,32	5,98
2	4,90	4,50	7,06	0,24	4,09	17,04	46,29	0,51	1,85	1,07	0,44	0,01	1,25	26	6,25	1,73	2,10	5,73
3	5,00	4,50		0,18			44,83	0,72	1,65	1,12	0,56	0,02	0,60	28	8,75	1,47	1,56	3,85
43-1	5,30	4,80	5,43	0,29	3,15	10,86	44,54	0,72	3,50	1,81	0,22	0,02	0,65	26	8,75	1,93	2,51	7,38
2	5,20	4,80	7,40	0,25	4,29	17,16	43,95	0,41	2,80	1,52	0,28	0,05	0,60	12	8,75	1,84	3,71	10,54
3	5,30	4,80		0,17			48,64	0,36	3,15	1,48	0,32	0,04	0,55	22	7,50	2,13	4,11	12,86
44-1	5,00	4,50	4,86	0,24	2,82	11,75	39,26	0,34	1,50	0,72	0,52	0,01	1,10	22	6,25	2,08	2,12	6,53
2	5,10	4,50	6,25	0,19	3,62	19,05	50,98	0,38	1,50	0,84	1,15	0,01	1,90	12	8,75	1,79	2,21	6,16
3	5,10	4,50		0,14			43,95	0,30	2,00	0,94	0,78	0,01	0,80	12	7,50	2,13	3,13	9,80
45-1	5,40	4,10	6,37	0,26	3,69	14,19	43,95	0,23	1,80	1,17	0,68	0,01	0,45	10	8,75	1,54	5,09	12,91
2	5,30	4,90	7,50	0,21	4,35	20,71	42,78	0,34	3,20	1,66	0,57	0,01	0,45	20	6,25	1,93	4,88	14,29
3	5,30	4,70		0,29			44,54	0,36	3,20	1,81	1,40	0,01	0,35	8	8,75	1,77	5,03	13,92
46-1	5,30	4,60	5,83	0,29	3,38	11,65	46,88	0,46	2,50	1,32	1,16	0,03	0,50	20	3,75	1,89	2,87	8,30
2	5,20	4,90	7,24	0,24	4,20	17,50	47,47	0,24	2,60	1,22	1,03	0,02	0,65	34	2,50	2,13	5,08	15,92
3	5,40	5,00		0,15			44,54	0,15	2,30	1,02	1,05	0,01	0,40	30	3,75	2,25	6,80	22,13
47-1	5,30	4,90	6,23	0,29	3,61	12,45	38,68	0,60	3,20	1,56	0,77	0,05	0,50	16	4,38	2,05	2,60	7,93
2	5,30	4,90	8,48	0,19	4,92	25,89	47,47	0,46	3,40	1,45	1,02	0,04	0,40	20	8,75	2,34	3,15	10,54
3	5,40	4,90		0,27			48,05	0,45	3,15	1,48	0,67	0,04	0,20	14	7,50	2,13	3,29	10,29
48-1	5,20	4,70	5,76	0,29	3,34	11,52	48,05	0,32	2,50	1,12	1,27	0,03	0,55	26	3,75	2,23	3,50	11,31
2	5,40	5,00	5,93	0,15	3,44	22,93	41,02	0,12	2,45	0,97	0,95	0,03	0,30	14	3,75	2,53	8,08	28,50
3	5,50	4,90		0,09			43,95	0,10	3,00	1,12	0,95	0,02	0,25	12	-	2,68	11,20	41,20
49-1	5,50	5,00	6,77	0,22	3,93	17,86	42,49	0,82	3,00	1,68	0,77	-	0,35	18	3,75	1,79	2,05	5,71
2	5,60	4,80	9,11	0,35	5,28	15,09	44,83	0,41	2,30	1,18	0,70	-	0,60	4	1,25	1,95	2,88	8,49
3	5,20	4,80		0,21			42,19	0,22	2,00	0,61	0,78	-	0,35	38	3,75	3,28	2,77	11,86
50-1	5,20	4,70	6,20	0,26	3,59	13,81	43,95	0,26	2,25	1,08	0,93	0,01	0,70	34	2,50	2,08	4,15	12,81
2	5,40	4,90	6,77	0,22	3,93	17,86	42,19	0,21	2,30	1,02	0,72	0,02	0,50	18	2,50	2,25	4,86	15,81
3	5,40	4,90		0,13			38,97	0,11	2,30	0,97	0,53	0,02	0,20	34	-	2,37	8,82	29,73
51-1	5,40	5,00	6,50	0,35	3,77	10,77	45,71	0,59	1,80	1,36	0,78	-	0,65	12	1,25	1,32	2,31	5,36
2	5,40	4,70	8,17	0,19	4,74	24,95	45,71	0,24	2,40	1,85	0,52	-	0,45	12	7,50	1,30	7,71	17,71
3	5,60	5,10		0,35			40,14	0,17	2,10	1,85	0,64	-	0,30	12	3,75	1,14	10,88	23,24
52-1	5,10	4,50	4,96	0,25	2,88	11,52	43,66	0,17	2,10	0,94	1,01	0,01	0,90	16	3,75	2,23	5,53	17,88
2	5,30	4,80	6,50	0,21	3,77	17,95	46,59	0,12	2,50	0,84	1,01	0,03	0,75	20	3,75	2,98	7,00	27,83
3	5,40	4,80		0,13			37,50	0,13	2,50	0,84	0,95	0,02	0,50	10	1,25	2,98	6,46	25,69
53-1	5,20	4,90	6,70	0,25	3,89	15,56	47,47	0,47	2,30	1,35	0,77	-	0,75	4	1,25	1,70	2,87	7,77
2	5,30	4,80	7,91	0,25	4,59	18,36	44,83	0,24	2,10	1,12	0,77	-	0,55	20	4,38	1,88	4,67	13,42
3	5,20	4,70		0,15			44,83	0,16	2,50	1,10	0,58	-	0,35	10	3,75	2,27	6,88	22,50
54-1	5,20	4,70	5,23	0,30	3,03	10,10	40,14	0,26	3,00	1,45	1,02	0,01	0,55	10	1,25	2,07	5,58	17,12
2	5,50	4,90	7,10	0,18	4,12	22,88	48,35	0,13	2,95	1,18	1,05	0,01	0,40	20	1,25	2,50	9,08	31,77
3	5,50	5,10		0,14			44,83	0,07	3,30	1,15	0,97	0,01	0,30	16	1,25	2,87	16,43	63,57

- trazas

CUADRO 2   PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS. II REPETICION

Parcela	pH		M.O.	N total	C	C/N	C.I.C.	Bases cambiables						P disponible	S extraíble	Relaciones		
	H_2O	KCl	-----	%	-----		-----	-----	-----	meq/100 g	-----	-----	-----	ppm	-----	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
								K	Ca	Mg	Na	Mn	Al					
1-1	5,10	4,40	5,36	0,27	3,10	11,48	43,36	0,39	2,00	0,92	0,63	0,02	1,25	28	6,25	2,17	2,36	7,49
2	5,40	[illegible]	3,89	0,19	2,26	11,89	42,78	0,22	2,15	0,95	0,64	0,07	1,10	18	8,13	2,26	4,32	14,09
3	[illegible]	[illegible]		0,15			39,85	0,11	2,80	1,15	0,94	0,01	0,65	10	0,63	2,43	10,45	35,91
2-1	[illegible]	4,80	5,36	0,20	3,11	11,06	41,02	0,35	2,40	1,00	0,98	0,02	0,55	30	10,00	2,40	2,86	9,71
2	[illegible]	[illegible]	6,00	0,29	3,48	12,00	43,35	0,30	[illegible]	1,15	0,77	0,02	0,45	14	10,00	2,58	3,93	14,10
3	5,30	[illegible]		0,17			44,54	0,17	2,35	[illegible]	0,60	0,01	0,30	22	10,00	2,95	5,88	23,24
3-1	5,30	4,40	8,17	0,22	4,74	21,54	43,36	0,19	3,50	[illegible]	0,70	0,01	0,60	24	12,50	2,78	4,74	17,89
2	5,40	[illegible]	6,70	0,21	3,89	18,52	33,75	0,17	3,00	1,05	0,85	0,03	0,45	30	13,75	2,86	6,18	23,82
3	5,40	5,20		0,14			42,43	0,12	3,90	1,61	0,72	0,01	0,35	18	10,00	2,42	13,42	45,92
4-1	[illegible]	[illegible]	3,36	0,26	1,25	7,50	45,35	0,36	3,05	1,41	0,38	0,02	0,90	18	4,38	2,16	3,92	12,39
2	[illegible]	4,50	6,00	0,21	3,83	18,24	[illegible]	0,26	2,50	1,22	0,37	0,04	0,90	16	6,88	2,05	4,69	14,31
3	5,50	[illegible]		0,16			[illegible]	0,14	2,40	1,12	0,61	0,01	0,55	10	4,38	2,14	8,00	25,14
5-1	[illegible]	5,30	6,90	0,27	4,00	14,81	44,54	0,60	5,00	2,25	0,76	0,01	0,40	14	7,50	2,22	3,75	12,08
2	5,40	5,10	6,67	0,23	3,87	16,82	45,12	0,26	3,60	1,61	0,43	0,01	0,55	8	2,50	2,10	6,96	21,58
3	5,50	5,00		0,18			40,43	0,14	4,50	1,74	0,42	0,01	0,35	10	0,63	2,59	12,43	18,47
6-1	5,30	[illegible]	4,25	0,23	2,46	10,69	42,78	0,21	2,00	0,74	0,65	0,01	0,70	20	12,50	2,70	3,52	13,05
2	5,30	5,00	3,83	0,18	2,23	12,38	42,19	0,17	2,00	0,89	1,01	0,01	0,50	18	10,00	2,25	5,24	17,00
3	5,50	5,10		0,09			41,61	0,05	2,40	0,85	0,91	0,01	0,30	14	12,50	2,82	17,00	65,00
7-1	5,40	[illegible]	5,43	0,19	3,15	16,58	45,12	0,49	2,40	1,27	1,26	0,01	0,55	14	5,00	1,89	2,59	7,49
2	5,40	4,90	4,46	0,21	2,59	12,33	46,84	0,43	2,50	1,35	0,93	0,01	0,40	24	7,50	1,85	3,14	8,95
3	5,30	4,70		0,19			43,95	0,25	2,65	1,13	1,13	0,01	0,55	22	5,00	2,35	4,52	15,12
8-1	5,60	4,80	3,85	0,25	2,23	8,92	45,12	0,32	3,20	1,08	0,70	0,02	0,40	12	10,00	2,96	3,38	13,38
2	5,30	5,10	4,66	0,21	2,70	12,86	41,61	0,19	2,90	0,94	0,57	0,01	0,40	68	10,00	3,09	4,95	20,21
3	5,50	5,30		0,17			41,02	0,11	2,80	0,89	0,56	0,01	0,20	12	12,50	3,15	8,09	33,55
9-1	5,70	[illegible]	6,30	0,29	3,65	12,59	48,05	0,36	5,70	2,47	0,46	0,03	0,70	18	4,38	2,31	6,86	22,69
2	5,40	5,00	6,83	0,22	3,96	18,00	43,95	0,47	4,80	1,96	0,48	0,03	1,00	16	4,38	2,45	4,17	14,38
3	5,40	4,80		0,15			47,47	0,25	3,80	1,51	0,46	0,02	0,80	16	9,38	2,52	6,04	21,24
10-1	5,30	4,90	4,72	0,23	2,74	11,91	39,45	0,31	2,85	1,12	0,69	0,01	0,80	14	8,13	2,54	3,61	12,81
2	5,20	5,00	6,63	0,22	3,85	17,50	35,16	0,35	2,55	1,13	0,76	0,01	1,00	16	7,50	2,26	3,23	10,51
3	5,30	5,00		0,13			40,43	0,18	2,75	1,12	0,63	0,01	0,70	8	7,50	2,46	6,22	21,50
11-1	5,40	4,80	4,49	0,23	2,60	11,30	45,42	0,25	3,20	1,51	0,69	0,01	0,55	4	4,38	2,12	6,04	18,84
2	5,40	4,90	6,40	0,18	3,71	20,61	41,90	0,28	3,99	1,84	0,55	0,01	0,50	24	3,75	2,12	6,57	20,50
3	5,50	5,00		0,12			49,22	0,12	3,10	2,00	0,42	0,01	0,40	16	4,38	1,55	16,67	42,50
12-1	[illegible]	5,20	5,46	0,28	3,17	11,32	37,80	0,57	3,60	2,24	0,51	0,01	0,85	14	4,38	1,61	3,93	10,25
2	[illegible]	[illegible]	6,87	0,25	3,98	15,92	47,76	0,37	3,91	1,87	0,56	[illegible]	0,50	10	1,25	2,09	5,05	15,59
3	5,50	4,90		0,07			47,47	0,18	3,70	1,51	0,49	0,02	0,70	20	1,50	2,45	8,39	28,94
13-1	5,40	4,90	4,56	0,26	2,61	10,04	46,96	0,48	[illegible]	1,48	0,40	-	0,35	20	9,38	3,16	3,08	12,86
2	5,50	5,10	6,10	0,22	3,54	16,09	43,36	0,34	5,05	1,66	0,57	0,03	0,40	10	6,88	3,04	4,88	19,74
3	[illegible]	4,90		0,13			41,95	0,16	3,90	1,45	[illegible]	-	0,30	12	3,75	2,69	9,06	33,44
14-1	5,10	4,50	4,96	0,24	2,88	12,00	[illegible]	0,24	2,20	1,05	0,61	0,02	1,05	20	10,00	2,10	4,38	13,54
2	5,40	4,70	6,37	0,21	3,69	17,57	31,26	0,20	2,30	1,02	0,59	0,01	1,00	14	8,13	2,25	5,10	16,60
3	5,50	4,70		0,14			41,36	0,14	3,00	1,18	0,66	0,02	0,50	18	10,00	2,54	8,43	29,86
15-1	5,30	4,80	4,92	0,24	2,85	11,87	44,54	0,24	3,20	0,92	0,62	0,01	0,40	24	-	3,48	3,83	17,17
2	5,30	4,90	5,93	0,21	3,44	16,38	46,88	0,19	2,70	1,08	0,45	0,01	0,35	10	10,00	2,50	5,68	19,89
3	5,40	4,80		0,14			42,19	0,14	2,80	1,08	0,25	0,01	0,35	12	8,13	2,59	7,71	27,71
16-1	5,50	[illegible]	5,96	0,27	3,46	12,81	42,49	0,42	3,40	1,18	0,74	0,02	0,40	22	10,00	2,88	2,81	10,90
2	5,60	5,00	5,09	0,22	2,95	13,41	41,73	0,19	3,20	1,11	0,56	0,02	0,35	34	8,13	2,88	5,84	22,68
3	5,70	[illegible]		0,19			43,94	0,21	3,10	1,02	0,52	0,01	0,30	20	8,13	3,04	4,85	19,62
17-1	5,30	5,10	6,80	0,28	3,94	14,07	48,35	0,72	3,55	1,74	0,41	0,02	0,45	26	13,75	2,04	2,42	7,35
2	[illegible]	[illegible]	7,30	0,25	4,23	16,92	45,42	0,40	[illegible]	1,21	0,57	0,05	0,80	22	10,00	1,70	4,28	11,53
3	[illegible]	4,70		0,17			45,21	0,23	3,35	1,41	0,50	0,02	0,60	4	4,38	2,38	6,13	20,70
18-1	5,50	5,20	7,00	0,30	4,06	13,53	46,29	0,48	5,20	2,00	0,48	[illegible]	1,25	26	3,75	2,60	4,17	15,00
2	[illegible]	5,00	7,64	0,29	4,43	15,27	47,52	[illegible]	[illegible]	1,84	[illegible]	[illegible]	0,55	16	2,50	2,83	4,72	18,05
3	5,60	5,20		0,23			42,78	0,23	[illegible]	1,58	[illegible]	0,01	0,45	12	1,25	3,10	6,87	28,17
19-1	5,30	[illegible]	4,69	0,28	2,72	9,71	41,61	0,36	2,10	[illegible]	0,50	0,07	0,15	24	12,50	1,94	2,86	8,46
2	[illegible]	[illegible]	6,10	0,23	3,54	15,39	40,43	0,34	2,00	0,94	[illegible]	0,05	0,85	14	10,00	2,13	2,76	8,65
3	[illegible]	[illegible]		0,18			44,54	0,21	2,00	0,94	0,87	0,02	0,45	24	10,00	2,13	4,48	14,00
20-1	5,50	4,80	5,53	0,27	3,21	11,88	45,12	0,43	5,10	1,94	0,43	0,01	0,50	14	4,38	2,63	4,51	16,37
2	[illegible]	5,00	5,17	0,25	2,99	11,96	39,85	0,27	[illegible]	1,66	0,43	0,01	0,40	18	2,50	2,95	6,15	24,30
3	5,50	4,70		0,34			52,15	0,14	3,55	1,35	0,42	0,01	0,45	16	9,38	2,79	9,64	35,71
21-1	5,30	4,90	6,01	0,27	3,43	14,19	[illegible]	0,43	3,33	1,81	0,55	0,03	1,25	10	4,38	1,82	4,21	11,80
2	5,20	4,70	7,20	0,18	4,14	23,22	[illegible]	0,37	2,65	1,58	0,47	0,03	1,50	16	2,50	1,65	4,27	11,30
3	5,20	4,70		0,16			[illegible]	0,16	2,80	1,25	0,48	0,04	[illegible]	6	4,38	2,24	7,81	25,31
22-1	5,50	4,40	5,03	0,26	2,92	11,23	41,61	0,35	3,05	1,28	0,57	0,01	0,90	22	7,50	2,38	3,66	12,37
2	5,30	4,70	5,33	0,27	[illegible]	11,44	[illegible]	0,32	3,00	1,25	0,64	0,02	0,95	18	5,00	2,40	3,91	13,28
3	5,30	4,80		[illegible]			[illegible]	0,15	[illegible]	1,21	[illegible]	0,01	0,45	14	5,00	2,44	8,07	29,40
23-1	5,40	[illegible]	5,70	0,23	3,31	14,39	[illegible]	0,43	3,40	1,56	0,36	0,02	0,70	50	10,00	2,28	3,67	12,05
2	5,30	4,60	6,23	0,20	3,61	18,05	[illegible]	0,33	4,00	1,71	0,57	0,04	0,70	16	12,50	2,34	5,18	17,30
3	5,40	4,80		0,13			[illegible]	0,19	4,40	1,51	0,57	0,02	0,50	8	10,00	2,91	7,95	31,11
24-1	5,40	4,70	4,59	[illegible]	2,66	[illegible]	43,95	0,26	2,75	0,82	[illegible]	0,01	1,30	38	3,75	3,35	3,15	13,73
2	5,30	4,60	6,30	0,20	3,65	18,25	[illegible]	0,18	2,80	1,02	0,64	0,01	0,80	22	6,25	2,75	5,67	22,22
3	[illegible]	4,60		[illegible]			39,26	0,11	2,50	0,95	0,64	-	0,45	18	7,50	2,63	8,64	31,36
25-1	5,10	[illegible]	4,96	0,23	2,88	12,52	41,47	0,40	2,95	1,35	0,42	0,03	0,90	22	16,25	2,19	3,38	10,75
2	5,20	[illegible]	6,10	0,21	3,54	16,85	44,93	0,29	2,40	1,48	0,54	0,03	0,90	12	13,75	1,62	5,10	13,39
3	5,40	[illegible]		0,14			44,54	0,16	3,30	1,58	[illegible]	0,02	0,45	20	7,50	2,09	9,88	30,50
26-1	5,30	4,80	4,46	0,24	2,59	10,79	41,61	0,47	2,80	1,25	0,87	0,01	0,50	12	7,50	2,24	2,66	8,62
2	[illegible]	[illegible]	4,82	0,23	2,72	[illegible]	42,19	0,47	3,20	1,33	0,42	0,05	0,90	3	7,50	2,41	2,83	9,64
3	5,50	4,80		0,14			43,95	0,33	2,90	1,15	0,61	0,01	0,30	8	7,50	2,52	3,48	12,27
27-1	5,50	5,20	7,54	0,29	4,37	15,07	41,61	0,60	5,20	2,10	0,53	0,01	0,45	18	6,88	2,48	3,50	12,17
2	5,50	4,80	6,10	0,20	3,54	17,70	41,00	0,28	4,50	1,66	0,49	0,01	0,35	66	4,38	2,71	5,93	22,00
3	5,40	[illegible]		[illegible]			46,88	0,16	3,90	1,41	0,44	-	0,30	10	6,88	2,77	8,81	33,19
28-1	5,20	4,60	5,23	0,26	3,03	11,65	40,78	0,35	2,25	1,05	0,60	0,02	1,25	32	7,50	2,14	3,00	9,43
2	5,10	4,70	7,74	0,26	4,49	17,27	[illegible]	0,35	2,30	1,05	0,61	0,05	1,50	26	7,50	2,19	3,00	9,57
3	5,20	4,70		0,19			[illegible]	0,23	2,70	1,25	0,90	0,03	0,75	14	5,00	2,16	5,43	17,17
29-1	5,40	4,80	4,09	0,19	2,37	12,47	41,66	0,54	2,10	1,31	1,15	0,01	0,70	16	4,38	1,60	2,43	6,31
2	5,20	4,70	4,62	0,21	2,68	12,76	42,49	0,48	2,10	1,30	0,93	0,03	0,55	16	8,13	1,62	2,71	7,08
3	5,70	4,70		0,20			43,36	0,39	2,20	1,30	1,18	0,01	0,55	18	7,50	1,69	3,33	8,97
30-1	5,40	5,10	5,70	0,27	3,31	12,26	[illegible]	0,42	[illegible]	1,88	1,47	0,02	0,90	18	6,88	2,01	[illegible]	11,54
2	[illegible]	[illegible]	7,24	0,25	4,20	16,80	[illegible]	0,31	3,60	1,64	1,48	0,01	1,00	18	4,38	2,20	5,29	16,90
3	5,40	4,80		0,18			[illegible]	[illegible]	3,40	1,55	0,86	0,01	0,60	12	3,75	2,19	11,07	35,36
31-1	[illegible]	5,20	7,94	0,34	4,61	13,56	[illegible]	0,21	4,90	1,81	0,70	0,01	0,50	20	4,38	2,71	8,62	31,95
2	5,40	4,90	8,17	0,24	4,74	19,75	[illegible]	0,15	4,00	1,35	0,75	-	1,20	18	6,88	2,96	9,00	35,67
3	5,60	4,80		[illegible]			56,40	0,14	3,90	1,22	0,76	-	0,35	18	4,38	3,11	8,71	35,86
32-1	[illegible]	4,30	3,62	0,21	2,10	10,00	41,43	0,31	2,75	1,12	0,68	0,02	0,75	26	12,50	2,46	3,61	12,48
2	5,30	4,30	6,10	0,18	3,54	19,66	[illegible]	0,21	2,35	1,05	0,62	0,08	0,65	12	10,00	2,24	5,25	17,00
3	5,20	4,80		0,13			[illegible]	0,11	2,00	1,28	0,53	0,01	0,70	16	9,38	1,55	11,64	29,82
33-1	5,20	4,60	[illegible]	[illegible]	4,34	14,43	46,14	0,49	3,45	1,48	0,82	0,02	1,20	10	14,38	2,33	3,08	10,27
2	5,40	[illegible]	7,94	0,27	4,61	17,07	47,76	0,26	[illegible]	1,51	0,53	0,03	0,80	20	12,50	2,58	3,39	19,32
3	5,50	4,50		0,19			41,07	0,16	3,40	1,41	1,22	0,05	0,45	30	2,50	2,41	8,81	30,06
34-1	[illegible]	4,50	5,86	0,31	3,39	10,93	38,19	0,42	4,25	1,48	0,59	[illegible]	0,60	20	12,50	2,87	3,52	13,64
2	5,10	4,70	7,97	0,28	4,62	16,50	40,43	0,25	4,15	[illegible]	0,67	[illegible]	0,60	22	10,00	4,49	3,96	21,76
3	5,20	4,70		0,21			41,61	0,18	2,65	1,05	0,53	0,01	0,40	24	10,00	2,52	5,83	20,76
35-1	5,30	4,60	3,72	0,21	2,16	10,28	43,07	0,25	3,05	1,08	0,61	0,01	0,60	38	10,00	2,82	4,32	16,52
2	5,20	[illegible]	6,50	0,21	3,77	17,95	44,74	0,23	2,10	1,02	0,66	-	0,70	8	5,00	2,06	4,43	13,57
3	5,50	[illegible]		0,17			43,30	0,15	2,80	1,21	0,65	0,01	0,40	12	10,00	2,31	8,07	26,73
36-1	5,80	5,00	2,35	0,21	1,36	6,48	47,47	0,52	2,90	1,34	1,01	0,01	0,55	18	8,13	2,16	2,58	8,15
2	5,40	4,90	4,69	0,23	2,72	11,83	44,54	0,43	2,90	1,30	[illegible]	0,01	0,60	16	7,50	2,23	3,02	9,77
3	5,40	4,90		0,14			43,66	0,30	2,50	1,10	0,87	0,01	0,50	14	8,13	2,27	3,67	12,00
37-1	5,10	4,70	5,19	0,27	3,01	11,15	41,02	0,34	3,25	1,41	0,51	0,01	0,45	20	12,50	2,30	4,15	13,71
2	5,30	4,60	6,63	0,22	3,85	17,50	[illegible]	0,45	3,15	1,68	0,62	[illegible]	0,55	50	12,50	1,88	3,73	10,73
3	5,40	4,70		0,13			33,00	0,26	3,40	1,41	0,72	0,01	0,30	4	12,50	2,41	5,42	18,50
38-1	5,10	4,60	5,16	0,25	2,99	11,96	44,83	0,34	3,00	1,28	0,68	0,01	0,80	36	6,88	2,34	3,76	12,59
2	5,20	[illegible]	6,73	0,23	3,90	16,96	43,66	0,22	[illegible]	1,22	0,70	0,01	[illegible]	18	7,50	2,42	5,55	18,95
3	5,40	[illegible]		0,14			[illegible]	[illegible]	2,75	1,05	0,49	[illegible]	[illegible]	20	6,88	2,62	7,00	25,33
39-1	5,10	4,60	6,63	0,29	3,85	13,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,15	0,97	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,00	2,26	3,29	10,71
2	5,30	4,60	7,20	0,25	4,18	16,72	[illegible]	0,22	2,55	1,05	0,74	0,01	0,85	20	8,13	2,43	4,77	16,36
3	5,20	4,80		0,17			[illegible]	0,16	2,85	1,12	0,60	0,04	0,50	22	7,50	2,53	7,00	24,81
40-1	5,40	4,60	4,47	0,26	2,59	9,96	43,36	0,38	1,95	0,95	0,65	0,01	0,15	64	3,75	2,05	2,50	7,63
2	5,30	4,50	6,83	0,22	3,96	18,00	39,85	0,15	1,80	0,66	0,42	0,01	0,75	22	7,50	2,73	4,40	16,40
3	5,10	4,70		0,16			42,19	0,10	1,55	0,72	[illegible]	0,01	1,10	16	6,25	2,15	7,20	22,70
41-1	[illegible]	4,50	5,29	0,27	3,07	11,37	[illegible]	0,35	2,20	1,08	0,56	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,00	2,04	3,09	9,37
2	5,30	4,40	4,49	0,21	2,60	12,38	41,61	[illegible]	2,55	1,41	[illegible]	0,01	[illegible]	18	7,50	1,81	6,41	[illegible]
3	[illegible]	4,70		0,17			45,12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,03	[illegible]	16	6,88	[illegible]	5,21	14,75
42-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,24	1,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,60	1,22	[illegible]	0,01	1,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,88	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	5,43	0,20	3,15	15,75	44,74	0,16	2,70	1,22	0,38	0,01	[illegible]	14	3,75	2,21	7,63	24,50
3	[illegible]	[illegible]		0,11			[illegible]	0,12	2,45	1,15	0,33	0,01	0,70	14	2,50	2,13	9,58	30,00
43-1	[illegible]	[illegible]	4,56	0,28	2,64	45,42	45,42	0,40	[illegible]	1,20	0,62	[illegible]	0,25	4	10,00	3,33	3,00	13,00
2	[illegible]	5,00	5,03	0,24	2,92	50,95	[illegible]	[illegible]	4,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,25	10	8,13	3,18	4,96	20,73
3	[illegible]	5,10		0,18			[illegible]	0,18	3,00	1,20	0,44	[illegible]	[illegible]	20	8,13	3,25	6,67	28,33
44-1	6,00	5,00	3,32	0,24	1,93	8,04	[illegible]	[illegible]	3,30	0,93	0,72	[illegible]	[illegible]	20	12,50	3,55	3,21	14,59
2	5,60	5,20	5,70	0,26	3,31	12,73	[illegible]	[illegible]	3,70	1,15	[illegible]	[illegible]	0,35	26	10,00	3,22	4,46	18,65
3	6,00	4,90		0,16			[illegible]	0,18	[illegible]	1,20	0,56	0,01	0,35	16	8,13	2,05	6,67	20,56
45-1	5,10	4,50	5,96	0,25	3,46	13,84	[illegible]	0,32	1,55	0,92	0,42	[illegible]	0,25	34	10,00	1,68	2,88	7,72
2	[illegible]	4,60	3,42	0,18	1,98	11,00	[illegible]	0,22	1,65	0,84	0,42	[illegible]	0,30	16	10,00	1,96	3,82	11,32
3	[illegible]	[illegible]		0,15			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,18	[illegible]	0,35	18	10,00	1,58	4,14	11,76
46-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,88	[illegible]	42,78	0,34	3,10	1,45	0,47	0,01	0,90	4	9,38	2,14	4,26	13,38
2	[illegible]	[illegible]	6,10	0,16	3,54	[illegible]	[illegible]	0,31	[illegible]	[illegible]	0,34	0,02	[illegible]	8	[illegible]	[illegible]	6,58	30,26
3	[illegible]	[illegible]		0,15			43,56	0,14	4,50	[illegible]	[illegible]	0,01	[illegible]	4	2,50	3,57	9,21	[illegible]
47-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,20	2,29	11,45	41,31	0,46	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,50	2,17	2,30	[illegible]
2	[illegible]	4,50	4,22	[illegible]	2,45	[illegible]	[illegible]	0,47	[illegible]	[illegible]	0,24	[illegible]	[illegible]	26	7,50	1,64	2,65	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]		0,15			[illegible]	0,28	[illegible]	[illegible]	0,38	[illegible]	[illegible]	16	5,00	[illegible]	4,15	13,58
48-1	5,40	[illegible]	[illegible]	0,26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,67	4,45	1,74	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	12,50	2,50	[illegible]	[illegible]
2	5,40	[illegible]	6,55	[illegible]	3,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		20	7,50	2,46	4,28	14,78
3	[illegible]	[illegible]		0,14			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,50	2,18	7,64	[illegible]
49-1	5,40	[illegible]	2,24	[illegible]	4,20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18		[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	2,50	2,64	[illegible]	[illegible]
50-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,88	[illegible]	[illegible]	0,37	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16	3,75	[illegible]	5,38	[illegible]
3	5,40	[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16	[illegible]	2,65	[illegible]	[illegible]
51-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,44
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,23	10,61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	42	[illegible]	[illegible]	3,09	10,23
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	0,30	2,30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	43	8,13	1,98	3,87	11,53
52-1	5,50	[illegible]	5,13	0,26	[illegible]	11,46	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,28	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,43	10,56	[illegible]	[illegible]	5,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24	6,88	3,14	[illegible]	21,22
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]			44,54	0,11	[illegible]	[illegible]	0,43	[illegible]	[illegible]	8	1,25	2,85	11,29	43,43
53-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,65	15,21	[illegible]	0,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	13,75	1,75	3,32	9,12
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,36	2,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	11,69
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20	12,50	2,05	[illegible]	[illegible]
54-1	[illegible]	[illegible]	5,35	[illegible]	[illegible]	8,41	[illegible]	0,45	[illegible]	1,33	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10	12,50	2,26	2,96	9,62
2	[illegible]	[illegible]	4,42	0,26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,27	[illegible]	1,25	1,57	0,01	0,10	54	[illegible]	2,16	4,63	14,63
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,54	0,01	[illegible]	14	8,13	2,00	4,63	13,89

- Trazas

CUADRO 2. PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS. II REPETICION

Parcela	pH H_2O	pH KCl	M.O.	N total	C	C/N	C I C	Bases Cambiables K	Ca	Mg	Na	Mn	Al	P disponible	S extraíble	Relaciones Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
			-----	%	-----		-----	-----	-----	meq/100 g	-----	-----	-----	ppm	-----			
1-1	5,10	4,40	5,36	0,27	3,10	11,48	43,36	0,39	2,00	0,92	0,65	0,02	1,25	24	6,25	2,17	2,36	7,49
2	5,40	4,70	3,59	0,19	2,26	11,89	42,76	0,22	2,15	0,95	0,64	0,02	1,10	18	8,13	2,26	4,32	14,09
3	5,10	5,20		0,15			39,85	0,11	2,80	1,15	0,24	0,01	0,45	10	0,63	2,43	10,45	35,91
2-1	5,[illegible]	4,60	5,36	0,26	3,11	11,96	41,02	0,35	2,40	1,00	0,98	0,02	0,55	30	10,00	2,40	2,86	9,71
2	5,20	4,70	6,00	0,29	3,48	12,00	43,95	0,30	3,05	1,18	0,37	0,02	0,45	14	10,00	2,58	3,93	14,10
3	5,30	4,10		0,17			44,51	0,17	2,95	1,00	0,60	0,01	0,30	22	10,00	2,95	5,88	23,24
3-1	5,30	4,80	6,17	0,22	4,74	21,54	47,36	0,19	2,50	0,90	0,75	0,01	0,60	24	12,50	2,78	4,74	17,89
2	5,40	5,30	6,20	0,21	3,89	18,52	35,73	0,17	3,00	1,05	0,85	0,03	0,45	30	13,75	2,86	6,18	23,82
3	5,40	5,00		0,14			40,43	0,12	3,90	1,61	0,72	0,01	0,35	18	10,00	2,42	13,42	45,92
4-1	5,20	4,70	3,36	0,26	1,95	7,50	43,05	0,36	3,05	1,41	0,35	0,02	0,90	18	4,38	2,16	3,92	12,39
2	5,50	4,60	6,60	0,21	3,63	15,24	41,00	0,26	2,50	1,22	0,37	0,04	0,90	16	6,88	2,05	4,69	14,31
3	5,50	4,70		0,16			42,10	0,14	2,40	1,12	0,61	0,01	0,35	18	4,38	2,14	8,00	25,14
5-1	5,10	4,30	6,90	0,27	4,00	14,81	44,54	0,60	5,00	2,25	0,76	0,01	0,40	14	7,50	2,22	3,75	12,08
2	5,40	5,10	6,67	0,23	3,87	16,82	45,12	0,26	3,80	1,81	0,43	0,01	0,55	8	2,50	2,10	6,96	21,58
3	5,50	5,00		0,18			40,43	0,14	4,50	1,74	0,42	0,01	0,35	10	0,63	2,59	12,43	18,47
6-1	5,30	5,[illegible]	4,25	0,23	2,46	10,69	42,78	0,21	2,00	0,74	0,65	0,01	0,70	20	12,50	2,70	3,52	13,05
2	5,30	5,07	3,85	0,18	2,23	12,38	42,19	0,17	2,00	0,89	1,91	0,01	0,50	18	10,00	2,25	5,24	17,00
3	5,50	5,10		0,99			41,61	0,05	2,40	0,85	0,91	0,01	0,30	14	12,50	2,82	17,00	65,00
7-1	5,40	4,70	5,43	0,19	3,15	16,58	45,12	0,49	2,40	1,27	1,26	0,01	0,55	14	5,00	1,89	2,59	7,49
2	5,40	4,90	4,46	0,21	2,59	12,33	46,86	0,43	2,50	1,35	0,93	0,01	0,40	24	7,50	1,85	3,14	8,95
3	5,30	4,70		0,19			43,15	0,25	2,65	1,13	1,13	0,01	0,55	22	5,00	2,35	4,52	15,12
8-1	5,60	4,80	3,85	0,25	2,23	8,92	45,12	0,32	3,20	1,08	0,70	0,02	0,40	12	10,00	2,96	3,38	13,38
2	5,[illegible]	5,10	4,66	0,21	2,70	12,86	41,61	0,19	2,90	0,94	0,57	0,01	0,40	68	10,00	3,09	4,95	20,21
3	5,50	5,30		0,17			41,02	0,11	2,80	0,89	0,56	0,01	0,20	12	12,50	3,15	8,09	33,55
9-1	5,70	5,20	6,30	0,29	3,65	12,59	44,05	0,36	5,70	2,47	0,46	0,03	0,70	18	4,38	2,31	6,86	22,69
2	5,40	5,00	6,83	0,22	3,96	18,00	43,95	0,47	4,80	1,96	0,48	0,03	1,00	16	4,38	2,45	4,17	14,38
3	5,40	4,80		0,15			47,47	0,25	3,80	1,51	0,46	0,02	0,80	14	9,38	2,52	6,04	21,24
10-1	5,30	4,90	4,72	0,23	2,74	11,91	39,85	0,31	2,85	1,12	0,69	0,01	0,80	14	8,13	2,54	3,61	12,81
2	5,20	5,00	6,63	0,22	3,85	17,50	35,16	0,35	2,55	1,13	0,76	0,01	1,00	16	7,50	2,26	3,23	10,51
3	5,30	5,00		0,13			40,43	0,18	2,75	1,12	0,63	0,01	0,70	8	7,50	2,46	6,22	21,50
11-1	5,47	4,80	4,49	0,23	2,60	11,30	45,42	0,25	3,20	1,51	0,69	0,01	0,55	4	4,38	2,12	6,04	18,84
2	5,40	4,90	6,40	0,18	3,71	20,61	41,30	0,28	3,90	1,84	0,53	0,01	0,50	24	3,75	2,12	6,57	20,50
3	5,60	5,00		0,12			40,22	0,12	3,10	2,00	0,47	0,01	0,40	16	4,38	1,55	16,67	42,50
12-1	5,50	5,20	5,46	0,28	3,17	11,32	37,80	0,57	3,60	2,24	0,51	0,01	0,85	14	4,38	1,61	3,93	10,25
2	5,50	5,00	6,87	0,25	3,98	15,92	42,76	0,37	3,90	1,87	0,56	0,02	0,50	10	1,25	2,09	5,05	15,59
3	5,50	4,90		0,07			47,47	0,18	3,70	1,51	0,49	0,02	0,70	20	1,50	2,45	8,39	28,94
13-1	5,40	4,90	4,50	0,26	2,61	10,04	66,58	0,48	4,70	1,48	0,40	-	0,35	20	9,38	3,18	3,08	12,88
2	5,50	5,10	6,10	0,22	3,54	16,09	43,36	0,34	5,05	1,66	0,57	0,03	0,40	10	6,88	3,04	4,88	19,74
3	5,60	4,90		0,10			43,95	0,16	3,90	1,45	0,66	-	0,30	12	3,75	2,69	9,06	33,44
14-1	5,10	4,50	4,96	0,24	2,88	12,00	42,78	0,24	2,20	1,05	0,61	0,02	1,05	20	10,00	2,10	4,38	13,54
2	5,40	4,70	6,37	0,21	3,69	17,57	39,26	0,20	2,30	1,02	0,59	0,01	1,00	14	8,13	2,25	5,10	16,60
3	5,50	4,70		0,14			43,36	0,14	3,00	1,18	0,66	0,02	0,50	18	10,00	2,54	8,43	29,86
15-1	5,30	4,60	4,92	0,24	2,85	11,87	44,54	0,24	3,20	0,92	0,67	0,01	0,40	24	-	3,48	3,83	17,17
2	5,30	4,90	5,93	0,21	3,44	16,38	46,88	0,19	2,70	1,08	0,85	0,01	0,35	10	10,00	2,50	5,68	19,89
3	5,40	4,80		0,14			42,19	0,14	2,80	1,08	0,95	0,01	0,35	12	8,13	2,59	7,71	27,71
16-1	5,50	4,90	5,96	0,27	3,46	12,81	42,42	0,42	3,40	1,18	0,74	0,02	0,60	22	10,00	2,88	2,81	10,90
2	5,60	5,00	5,09	0,22	2,95	13,41	43,73	0,19	3,20	1,11	0,56	0,02	0,35	34	8,13	2,88	5,84	22,68
3	5,20	5,00		0,19			43,95	0,21	3,10	1,02	0,52	0,01	0,30	20	8,13	3,04	4,86	19,62
17-1	5,30	5,10	6,80	0,28	3,94	14,07	44,05	0,72	3,55	1,74	0,41	0,02	0,65	26	13,75	2,04	2,42	7,35
2	5,30	4,40	7,30	0,25	4,23	16,92	45,42	0,40	2,91	1,71	0,57	0,05	0,80	22	10,00	1,70	4,28	11,53
3	5,30	4,70		0,17			45,71	0,23	3,35	1,41	0,30	0,02	0,60	4	4,38	2,38	6,13	20,70
18-1	5,50	5,20	7,00	0,30	4,06	13,53	46,23	0,48	5,20	2,00	0,48	0,01	0,25	26	3,75	2,60	4,17	15,00
2	5,60	5,10	7,64	0,29	4,43	15,27	43,52	0,41	5,50	1,94	0,46	0,01	0,55	16	2,50	2,83	4,72	18,05
3	5,50	5,20		0,2[illegible]			42,78	0,23	4,90	1,58	0,56	0,01	0,45	12	1,25	3,10	6,87	28,17
19-1	5,30	4,70	4,69	0,28	2,72	9,71	41,61	0,36	2,00	1,03	0,92	0,07	0,15	24	12,50	1,94	2,86	8,46
2	5,30	4,90	6,10	0,23	3,54	15,39	40,43	0,34	2,00	0,94	0,70	0,05	0,85	14	10,00	2,13	2,76	8,65
3	5,[illegible]	4,70		0,18			44,54	0,21	2,00	0,94	0,87	0,02	0,65	24	10,00	2,13	4,48	14,00
20-1	5,50	4,80	5,53	0,27	3,21	11,88	45,12	0,43	5,10	1,94	0,43	0,01	0,50	14	4,38	2,63	4,51	16,37
2	5,50	5,00	5,17	0,25	2,99	11,96	39,85	0,27	4,90	1,66	0,43	0,01	0,40	18	2,50	2,95	6,15	24,30
3	5,50	4,70		0,14			57,15	0,14	3,65	1,35	0,42	0,01	0,45	16	9,38	2,70	9,64	35,71
21-1	5,30	4,90	6,60	0,27	3,83	14,18	42,05	0,43	3,30	1,81	0,55	0,03	1,25	10	4,38	1,82	4,21	11,80
2	5,20	4,70	7,20	0,18	4,18	23,22	57,18	0,37	2,60	1,58	0,47	0,03	1,50	16	2,50	1,65	4,27	11,30
3	5,20	4,70		0,10			48,25	0,16	2,80	1,25	0,48	0,04	1,20	8	4,38	2,24	7,81	25,31
22-1	5,30	4,40	5,03	0,26	2,92	11,23	41,61	0,35	3,05	1,28	0,57	0,01	0,80	22	7,50	2,38	3,66	12,37
2	5,30	4,70	5,33	0,27	3,09	11,44	42,[illegible]	0,32	3,00	1,25	0,64	0,02	0,95	18	5,00	2,40	3,91	13,28
3	5,30	4,80		0,15			36,09	0,15	3,20	1,21	0,67	0,01	0,45	14	5,00	2,64	8,07	29,40
23-1	5,40	4,90	5,70	0,23	3,31	14,39	42,6[illegible]	0,43	3,60	1,58	0,36	0,02	0,70	50	10,00	2,28	3,67	12,05
2	5,30	4,90	6,23	0,20	3,61	18,05	46,64	0,33	4,00	1,71	0,37	0,04	0,70	16	12,50	2,34	5,18	17,30
3	5,40	4,80		0,15			40,[illegible]	0,19	4,40	1,52	0,37	0,02	0,80	8	10,00	2,91	7,95	31,11
24-1	5,40	4,70	4,59	0,29	2,66	9,17	43,95	0,26	2,75	0,82	0,71	0,01	1,00	38	3,75	3,35	3,15	13,73
2	5,30	4,80	6,33	0,20	3,65	18,25	41,02	0,18	2,80	1,02	0,64	0,01	0,80	22	6,25	2,75	5,67	22,22
3	5,40	4,60		0,13			39,26	0,11	2,50	0,95	0,64	-	0,45	18	7,50	2,63	8,64	31,36
25-1	5,10	4,50	4,96	0,23	2,88	12,52	42,47	0,40	2,95	1,35	0,40	0,03	0,90	22	16,25	2,19	3,38	10,75
2	5,20	4,60	6,11	0,21	3,54	16,85	44,83	0,29	2,40	1,48	0,54	0,03	0,90	12	13,75	1,62	5,10	13,39
3	5,40	4,80		0,14			44,54	0,16	3,30	1,58	0,77	0,02	0,45	20	7,50	2,09	9,88	30,50
26-1	5,30	4,80	4,46	0,24	2,59	10,79	41,61	0,47	2,80	1,25	0,57	0,01	0,50	12	7,50	2,24	2,66	8,62
2	5,30	4,00	4,82	0,23	2,72	12,15	42,19	0,47	3,20	1,33	0,42	0,05	0,30	3	7,50	2,41	2,83	9,64
3	5,50	4,80		0,14			43,35	0,33	2,90	1,15	0,61	0,01	0,30	8	7,50	2,52	3,48	12,27
27-1	5,30	5,20	7,54	0,29	4,37	15,07	41,61	0,60	5,20	2,10	0,53	0,01	0,45	18	6,88	2,48	3,50	12,17
2	5,30	4,80	6,10	0,20	3,54	17,70	41,09	0,29	4,50	1,66	0,49	0,01	0,35	66	4,38	2,71	5,93	22,00
3	5,40	5,00		0,11			46,89	0,16	3,90	1,41	0,44	-	0,90	10	6,88	2,77	8,81	33,19
28-1	5,20	4,60	5,23	0,26	3,03	11,65	40,78	0,35	2,25	1,05	0,60	0,02	1,25	37	7,50	2,14	3,00	9,43
2	5,10	4,70	7,74	0,26	4,49	17,27	46,05	0,35	2,30	1,05	0,61	0,05	1,00	26	7,50	2,19	3,00	9,57
3	5,20	4,70		0,19			41,61	0,23	2,70	1,25	0,80	0,01	0,75	14	5,00	2,16	5,43	17,17
29-1	5,40	4,40	4,09	0,19	2,37	12,47	43,66	0,54	2,10	1,31	1,10	0,01	0,70	16	4,38	1,60	2,43	6,31
2	5,20	4,70	4,62	0,21	2,68	12,76	42,49	0,48	2,10	1,30	0,93	0,01	0,55	16	8,13	1,62	2,71	7,08
3	5,20	4,70		0,20			43,36	0,39	2,20	1,30	1,16	0,01	0,55	18	7,50	1,69	3,33	8,97
30-1	5,40	5,10	5,70	0,27	3,31	12,26	43,66	0,48	3,70	1,84	0,47	0,02	0,10	14	6,88	2,01	3,83	11,54
2	5,30	4,80	7,24	0,25	4,20	16,80	43,66	0,31	3,60	1,64	0,48	0,01	1,00	18	4,38	2,20	5,29	16,90
3	5,40	4,80		0,16			46,50	0,14	3,40	1,55	0,46	0,01	0,60	12	3,75	2,19	11,07	35,36
31-1	5,50	5,20	7,94	0,34	4,61	13,56	45,12	0,21	4,90	1,81	0,59	0,01	0,50	20	4,38	2,71	8,62	31,95
2	5,40	4,90	8,17	0,24	4,74	19,75	53,[illegible]	0,15	4,00	1,35	0,55	-	0,70	16	6,88	2,96	9,00	35,67
3	5,60	4,80		0,17			50,40	0,14	3,90	1,22	0,58	-	0,35	18	4,38	3,11	8,71	35,86
32-1	5,20	4,30	3,62	0,21	2,10	10,00	40,43	0,31	2,75	1,12	0,68	0,02	0,75	26	12,50	2,46	3,61	12,48
2	5,30	4,30	6,10	0,18	3,54	19,66	39,85	0,20	2,35	1,05	0,62	0,08	0,85	12	10,00	2,24	5,25	17,00
3	5,20	4,80		0,13			39,26	0,11	2,00	1,28	0,63	0,01	0,70	16	9,38	1,56	11,64	29,82
33-1	5,20	4,60	6,96	0,28	4,04	14,43	46,54	0,48	3,45	1,48	0,67	0,02	1,20	10	14,38	2,33	3,08	10,27
2	5,40	4,60	7,94	0,27	4,61	17,07	47,76	0,28	3,90	1,51	0,59	0,03	0,80	20	12,50	2,58	5,39	19,32
3	5,30	4,80		0,19			41,02	0,16	3,40	1,41	1,22	0,05	0,45	30	2,50	2,41	8,81	30,06
34-1	5,20	4,50	5,86	0,31	3,39	10,93	38,29	0,42	4,25	1,48	0,59	0,02	0,60	20	12,50	2,87	3,52	13,64
2	5,10	4,70	7,97	0,28	4,62	16,50	42,43	0,25	4,15	0,99	0,62	0,03	0,60	22	10,00	4,49	3,96	21,76
3	5,20	4,70		0,21			41,61	0,18	2,65	1,05	0,53	0,01	0,40	24	10,00	2,52	5,83	20,76
35-1	5,30	4,60	3,72	0,21	2,16	10,28	43,07	0,25	3,05	1,08	0,61	0,01	0,60	38	10,00	2,82	4,32	16,52
2	5,20	4,90	6,50	0,21	3,77	17,95	44,24	0,23	2,10	1,02	0,66	-	0,70	8	5,00	2,06	4,43	13,57
3	5,50	4,80		0,17			43,36	0,15	2,80	1,21	0,65	0,01	0,40	12	10,00	2,31	8,07	26,73
36-1	5,80	5,00	2,35	0,21	1,36	6,48	47,47	0,52	2,90	1,34	0,41	0,01	0,55	18	8,13	2,16	2,58	8,15
2	5,40	4,80	4,69	0,23	2,72	11,83	44,54	0,43	2,90	1,30	0,39	0,01	0,60	16	7,50	2,23	3,02	9,77
3	5,40	4,80		0,14			43,66	0,30	2,50	1,10	0,97	0,01	0,50	14	8,13	2,27	3,67	12,00
37-1	5,10	4,70	5,19	0,27	3,01	11,15	41,02	0,34	3,25	1,41	0,61	0,01	0,85	20	12,50	2,30	4,15	13,71
2	5,30	4,80	6,63	0,22	3,85	17,50	42,19	0,44	3,15	1,64	0,67	0,02	0,55	50	12,50	1,88	3,73	10,73
3	5,40	4,70		0,13			35,39	0,26	3,40	1,41	0,72	0,01	0,30	4	12,50	2,41	5,42	18,50
38-1	5,10	4,60	5,16	0,25	2,99	11,96	44,83	0,34	3,00	1,28	0,48	0,01	0,80	56	6,88	2,34	3,76	12,59
2	5,20	4,80	6,73	0,23	3,90	16,96	43,66	0,22	2,95	1,22	0,70	0,01	0,75	18	2,50	2,42	5,55	18,95
3	5,40	3,90		0,14			38,[illegible]	0,15	2,75	1,05	0,49	0,01	0,20	20	6,88	2,62	7,00	25,33
39-1	5,10	4,60	6,63	0,29	3,85	13,27	45,12	0,35	2,60	1,15	0,97	0,04	0,90	32	10,00	2,26	3,29	10,71
2	5,30	4,60	7,20	0,25	4,18	16,72	42,78	0,22	2,55	1,05	0,74	0,04	0,85	20	8,13	2,43	4,77	16,36
3	5,20	4,80		0,17			40,43	0,16	2,85	1,12	0,60	0,04	0,50	27	7,50	2,53	7,00	24,81
40-1	5,40	4,60	4,47	0,26	2,59	9,96	43,36	0,26	1,35	0,66	0,65	0,01	0,15	64	3,75	2,05	2,53	7,63
2	5,30	4,50	6,83	0,22	3,96	18,00	39,45	0,15	1,80	0,66	0,62	0,01	0,75	22	7,50	2,73	4,40	16,40
3	5,10	4,70		0,16			42,19	0,10	1,55	0,72	0,59	0,01	1,10	16	6,25	2,15	7,20	22,70
41-1	5,10	4,50	5,29	0,27	3,07	11,37	38,00	0,35	2,20	1,08	0,56	0,02	1,10	30	10,00	2,04	3,09	9,37
2	5,30	4,40	4,49	0,21	2,60	12,38	41,61	0,22	2,55	1,41	0,62	0,01	1,10	18	7,50	1,81	6,41	18,09
3	5,20	4,70		0,17			45,12	0,19	1,85	0,99	0,71	0,03	0,80	18	6,88	1,87	5,21	14,95
42-1	[illegible]	4,[illegible]	3,22	0,24	1,87	7,79	41,[illegible]	0,25	3,80	1,22	0,10	0,11	1,10	12	7,50	3,11	4,88	20,08
2	5,[illegible]	4,50	5,43	0,20	3,15	15,75	44,24	0,16	2,70	1,22	0,38	0,01	0,95	14	3,75	2,21	7,63	24,50
3	5,20	4,60		0,11			41,02	0,12	2,45	1,15	0,33	0,01	0,70	18	7,50	2,13	9,58	30,00
43-1	6,00	5,20	4,56	0,28	2,64	45,42	45,42	0,40	4,00	1,20	0,67	0,03	0,25	4	10,00	3,33	3,00	13,00
2	5,70	5,00	5,03	0,24	2,92	50,98	50,[illegible]	0,26	4,10	1,29	0,31	0,02	0,25	10	9,38	3,18	4,96	20,73
3	6,00	5,10		0,18			41,[illegible]	0,18	3,90	1,20	0,44	-	0,45	20	8,13	3,25	6,67	28,33
44-1	6,00	5,00	3,32	0,24	1,93	8,04	42,1[illegible]	0,29	3,30	0,93	0,52	-	0,70	29	12,50	3,55	3,21	14,59
2	5,00	5,20	5,70	0,26	3,31	12,73	48,13	0,26	3,70	1,15	0,56	0,02	0,55	26	10,00	3,22	4,48	18,65
3	6,[illegible]	4,90		0,10			43,16	0,18	2,50	1,20	0,56	0,15	0,35	16	8,13	2,08	6,67	20,56
45-1	5,10	4,50	5,96	0,23	3,46	15,04	45,12	0,32	1,55	0,92	0,67	0,03	0,75	34	10,00	1,69	2,88	7,72
2	5,20	4,50	3,47	0,18	1,98	11,00	50,[illegible]	0,22	1,65	0,84	0,42	0,04	0,30	16	10,00	1,96	3,82	11,32
3	5,30	4,70		0,13			42,[illegible]	0,21	1,60	0,87	1,16	0,03	0,55	18	10,00	1,84	4,14	11,76
46-1	5,20	4,60	4,99	0,26	2,89	11,11	47,28	0,34	3,10	1,45	0,47	0,01	0,90	4	4,38	2,14	4,26	13,38
2	5,40	5,00	6,10	0,16	3,54	22,12	46,21	0,19	4,50	1,25	0,44	0,02	0,45	8	9,38	3,60	6,58	30,26
3	5,00	4,70		0,15			43,36	0,14	4,10	1,15	0,58	0,01	0,60	4	7,50	3,57	8,21	37,50
47-1	5,30	4,70	3,95	0,20	2,29	11,45	41,31	0,46	2,30	1,06	0,57	-	0,85	20	10,00	2,17	2,30	7,30
2	5,40	4,50	4,22	0,19	2,45	12,89	41,51	0,46	2,00	1,22	0,24	0,03	0,35	26	7,50	1,64	2,65	7,00
3	5,60	5,00		0,19			43,36	0,28	2,85	1,39	0,35	0,03	0,45	18	5,00	2,22	4,15	13,55
48-1	5,40	4,70	6,33	0,26	3,67	14,11	45,12	0,63	4,45	1,78	0,71	-	0,60	30	12,50	2,50	2,83	9,89
2	5,40	5,00	6,33	0,21	3,39	16,05	41,[illegible]	0,34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,02	0,55	20	7,50	2,16	4,28	14,28
3	5,50	[illegible]		0,14			46,[illegible]	[illegible]	1,50	1,6[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12	7,50	2,68	7,64	28,[illegible]
49-1	5,40	5,20	7,24	0,30	4,20	14,00	45,71	0,30	5,10	2,20	[illegible]	[illegible]	0,85	26	7,50	2,23	7,63	17,97
2	5,60	4,90	7,11	0,24	4,59	19,12	45,1[illegible]	0,16	[illegible]	1,6[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,55	38	-	2,65	11,50	38,63
3	5,40	4,70		0,17			47,47	0,13	3,33	1,4[illegible]	0,48	[illegible]	[illegible]	12	2,50	2,64	9,22	29,37
50-1	5,60	5,20	6,74	[illegible]	3,[illegible]	14,28	40,56	0,41	5,10	2,17	[illegible]	[illegible]	0,45	34	5,00	2,35	5,29	17,73
2	5,[illegible]	[illegible]	8,41	[illegible]	4,88	16,27	41,[illegible]	0,37	[illegible]	2,11	0,54	0,06	0,45	16	3,75	2,53	5,55	20,73
3	5,30	[illegible]		[illegible]			47,45	[illegible]	[illegible]	1,51	[illegible]	[illegible]	0,55	16	3,75	2,65	7,55	27,55
51-1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,12	7,31	4[illegible]	0,5[illegible]	[illegible]	1,1[illegible]	[illegible]	0,02	0,35	18	12,50	2,12	3,03	7,44
2	5,30	4,80	[illegible]	[illegible]	2,27	10,61	43,64	0,35	2,50	1,18	0,58	0,01	0,50	42	[illegible]	2,31	3,09	10,23
3	5,70	4,60		[illegible]			41,12	0,30	2,30	1,16	0,50	0,01	0,55	4[illegible]	8,13	1,98	3,87	11,53
52-1	5,60	4,40	5,13	0,26	2,98	11,46	44,63	0,60	4,00	1,75	0,53	0,01	0,45	22	10,00	2,28	2,97	9,77
2	[illegible]	5,00	4,19	0,23	2,43	10,56	[illegible]	0,33	5,1[illegible]	1,61	0,45	0,03	0,35	28	6,88	3,14	5,15	21,27
3	5,70	[illegible]		0,1[illegible]			44,[illegible]	0,11	4,50	1,59	0,43	-	1,3[illegible]	8	1,25	2,85	11,29	43,45
53-1	[illegible]	[illegible]	6,30	0,24	3,65	15,21	43,56	0,50	[illegible]	1,66	0,47	0,02	0,4[illegible]	8	13,75	1,73	3,32	9,12
2	5,[illegible]	4,[illegible]	5,8[illegible]	0,23	3,3[illegible]	14,[illegible]	4[illegible]	0,36	[illegible]	1,13	[illegible]	0,01	[illegible]	22	13,75	1,93	3,92	11,49
3	5,[illegible]	4,70		[illegible]			41,[illegible]	0,2[illegible]	2,95	1,44	0,56	0,03	[illegible]	20	[illegible]	2,05	5,33	16,26
54-1	5,30	4,60	3,33	0,25	1,88	8,43	4[illegible],26	0,45	2,10	1,33	0,30	0,01	0,35	10	12,50	2,16	2,96	9,62
2	5,[illegible]	5,00	4,42	0,26	2,58	9,14	39,26	0,27	2,90	1,25	0,65	0,01	0,45	64	10,00	2,18	4,63	14,81
3	5,50	4,90		0,11			46,19	0,27	2,50	1,27	0,54	0,01	0,45	16	8,13	2,03	4,63	13,93

* Trazas

cuales corresponden a: 1) la zona radical (0-15 cm), 2) la zona subradical (15-30 cm) y 3) la última profundidad o sea de 30-45 cm.

4.3.1 Reacción del suelo

Según los datos se observa que el pH en la zona radical es superior a 4,90, llegando en las parcelas 43II y 44II a 6,00 correspondientes a la segunda repetición. Los valores de pH en solución KCl 1 N son inferiores y variaron entre los valores de 4,10 y 5,38.

En la zona subradical, se puede observar que el pH en agua es superior a 5,00; el máximo fue de 5,80 en la parcela 54 de la segunda repetición. Los valores en KCl variaron entre 4,50 y 5,50.

Para la profundidad de 30-45 cm, el pH en agua fluctuó entre 5,00 y 6,00; mientras que los valores en KCl se encontraron entre 4,50 y 5,20.

4.3.2 Materia orgánica

El contenido de materia orgánica es mayor en la zona subradical, siendo los valores más frecuentes entre 5,42 y 7,41, encontrándose el máximo valor de 9,41 en la parcela 20 de la repetición I.

En la zona radical el porcentaje de materia orgánica fue menor siendo el mínimo de 2,35 en la parcela 36II y máximo 8,74 en la parcela 50II.

El porcentaje de carbono orgánico en general siguió una tendencia parecida al contenido de materia orgánica o sea mayor en la zona subradical que en la zona radical.

4.3.3 Nitrógeno total

El porcentaje de nitrógeno total en ambas zonas es semejante presentándose una variación entre 0,15 a 0,38% para la zona radical mientras que en la zona subradical la variación fue entre 0,14 y 0,37.

La relación C/N fue mayor en la zona subradical encontrando valores entre 9,14 a 50,98 mientras que en la zona radical fueron de 6,48 a 45,44.

4.3.4 Fósforo disponible

En la zona radical la concentración de mayor frecuencia fue 18,67 a 34,33 ppm encontrándose valores mínimos de 3,00 ppm y máximos de 50,00.

En la zona subradical la mayor frecuencia encontrada varió desde trazas a 22,00 ppm siendo el valor máximo de 66,02 ppm. En la tercera profundidad el valor mínimo fue de 2,00 ppm en la parcela 11I y máximo de 40,00 en la parcela 6I.

4.3.5 Azufre extraíble

La concentración de azufre extraíble en la zona subradical fue superior que en la zona radical, en esta última los valores variaron desde trazas hasta 16,25 ppm, siendo la mayor frecuencia entre trazas y 5,41 ppm.

Para la zona subradical los valores encontrados fluctuaron entre trazas y 20,03 ppm. Para la última profundidad el valor mínimo fue de trazas y máximo de 12,50 ppm.

4.3.6 Capacidad de intercambio catiónico

La capacidad de intercambio catiónico es muy parecida en ambas zonas. Siendo ligeramente mayor en la zona radical el máximo valor fue de 66,98 meq/100 g en la parcela 13 de la segunda repetición y mínimo de 37,21 en la parcela 13 de la primera repetición.

En la zona subradical el mínimo fue de 35,16 meq/100 g en la parcela 10II y el máximo de 55,08 en la parcela 21II. En la tercera profundidad la variación de la capacidad de intercambio estuvo entre 33,99 y 52,15 meq/100 g.

Cuadro 3. Clasificación de las parcelas según el grado de fertilidad

I Repetición			II Repetición		
Parcelas	Fertilidad %	Clasificación	Parcelas	Fertilidad %	Clasificación
1	52.56	medio	1	41.02	bajo
2	49.99	medio	2	51.28	medio
3	52.56	medio	3	49.99	medio
4	55.13	medio	4	44.87	bajo
5	44.87	bajo	5	58.97	alto
6	51.28	medio	6	43.59	bajo
7	52.56	medio	7	47.43	medio
8	44.87	bajo	8	48.72	medio
9	52.56	medio	9	55.13	medio
10	51.28	medio	10	44.87	bajo
11	53.85	medio	11	51.28	medio
12	48.72	medio	12	52.56	medio
13	52.56	medio	13	60.26	alto
14	48.72	medio	14	41.02	bajo
15	53.85	medio	15	47.43	medio
16	47.43	medio	16	49.99	medio
17	53.85	medio	17	58.97	alto
18	48.72	medio	18	62.82	alto
19	57.69	alto	19	47.43	medio
20	57.69	alto	20	52.56	medio
21	60.26	alto	21	46.15	bajo
22	61.54	alto	22	47.43	medio
23	53.85	medio	23	56.41	alto
24	48.72	medio	24	42.31	bajo
25	56.41	alto	25	52.56	medio
26	47.43	medio	26	48.72	medio
27	43.58	bajo	27	60.26	alto
28	41.02	bajo	28	47.43	medio
29	51.28	medio	29	44.87	bajo
30	44.87	bajo	30	51.28	medio
31	55.13	medio	31	64.10	alto
32	44.87	bajo	32	42.31	bajo
33	49.99	medio	33	53.85	medio
34	48.72	medio	34	57.69	alto
35	48.72	medio	35	46.15	bajo
36	46.15	bajo	36	51.28	medio
37	52.56	medio	37	58.97	alto
38	49.99	medio	38	51.28	medio
39	43.59	bajo	39	46.15	bajo
40	44.87	bajo	40	44.87	bajo
41	47.43	medio	41	41.02	bajo
42	42.31	bajo	42	41.02	bajo
43	55.13	medio	43	57.69	alto
44	43.59	bajo	44	53.85	medio
45	48.72	medio	45	46.15	bajo
46	51.28	medio	46	51.28	medio
47	55.13	medio	47	58.97	alto
48	44.87	bajo	48	57.69	alto
49	55.13	medio	49	58.97	alto
50	44.87	bajo	50	58.97	alto
51	52.56	medio	51	46.15	bajo
52	42.31	bajo	52	57.69	alto
53	53.85	medio	53	48.72	medio
54	48.72	medio	54	52.56	medio

4.3.7 Bases cambiables

En el Cuadro 1 se detalla la concentración correspondiente a la primera repetición y en el Cuadro 2 la concentración de las bases para la segunda repetición para todas las profundidades.

4.3.7.1 Calcio

El contenido de calcio es muy variable, es mayor en la zona radical teniendo como mínimo 1,50 en la parcela 42I y máximo 5,70 en la 9II.

En la zona subradical el mínimo valor es de 1,50 y máximo de 5,21 meq/100 g. Mientras que en la tercera profundidad varia de 1,65 a 4,90 meq/100 g de suelo.

4.3.7.2 Magnesio

La cantidad de magnesio encontrada fue mayor en la zona radical siendo el valor mínimo de 0,84 en la parcela 45II y máximo de 2,47 en la parcela 9II.

En la zona subradical el valor mínimo fue de 0,66 y el máximo de 1,97 mientras que en la tercera profundidad los valores variarion entre 0,72 y 2,00 meq/100 g.

4.3.7.3 Potasio

La concentración de potasio fue muy semejante en todas las zonas, siendo ligeramente superior en la zona radical donde el valor mínimo fue 0,17 y máximo de 0,97 meq/100 g. En la zona subradical el valor mínimo fue de 0,12 y máximo de 0,92 en la parcela 21 de la I repetición.

En la tercera profundidad los valores fluctuarón entre 0,05 y 0,62 meq/100 g.

Cuadro 4: Condiciones químicas del suelo al inicio del experimento por tratamientos ó parcelas y profundidad

Parcela	Profundidad																	
	P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
	pH H_2O						pH Cl						% M.O.					
1	5,25	0,21	5,40	0,00	5,40	0,28	4,60	0,28	4,55	0,07	4,80	0,28	6,73	1,94	6,03	3,03		
2	5,25	0,07	5,25	0,07	5,35	0,07	4,80	0,00	4,70	0,00	4,80	0,14	6,89	2,16	6,08	0,11		
3	5,30	0,00	5,40	0,00	5,40	0,00	4,65	0,21	4,85	0,21	4,90	0,14	6,95	1,72	7,74	1,47		
4	5,15	0,07	5,45	0,21	5,35	0,21	4,65	0,07	4,60	0,00	4,75	0,07	4,46	1,55	7,25	0,93		
7	5,40	0,00	5,40	0,00	5,35	0,07	4,70	0,00	4,80	0,14	4,65	0,07	4,92	0,71	6,13	0,99		
8	5,35	0,49	5,40	0,14	5,60	0,14	4,69	0,14	4,95	0,21	5,00	0,42	3,51	0,47	5,56	1,28		
10	5,30	0,00	5,30	0,14	5,40	0,14	4,85	0,07	5,00	0,00	5,05	0,07	5,61	1,28	6,80	0,24		
37	5,10	0,00	5,30	0,00	5,45	0,07	4,70	0,00	4,80	0,00	4,75	0,07	4,94	0,35	6,73	0,14		
	% N						% C						C/N					
1	0,29	0,03	0,21	0,03	0,12	0,01	3,90	1,13	3,50	1,75			13,32	2,60	15,82	5,56		
2	0,30	0,06	0,28	0,01	0,35	0,17	3,99	1,25	3,52	0,06			13,35	1,97	12,37	0,53		
3	0,25	0,05	0,27	0,05	0,17	0,05	4,03	1,00	4,49	0,85			16,49	7,13	16,97	2,19		
4	0,29	0,04	0,25	0,06	0,20	0,06	2,58	0,89	4,21	0,54			8,78	1,81	17,03	1,70		
7	0,22	0,04	0,21	0,03	0,20	0,01	2,85	0,42	3,55	0,57			13,41	4,48	16,54	0,06		
8	0,24	0,01	0,20	0,01	0,15	0,03	2,03	0,27	3,22	0,74			8,29	0,89	16,29	4,87		
10	0,23	0,01	0,22	0,00	0,18	0,08	3,25	0,73	3,94	0,13			13,81	2,69	17,93	0,60		
37	0,26	0,01	0,24	0,03	0,16	0,04	2,86	0,20	3,90	0,08			19,01	0,19	16,36	1,60		
	CIC meq/100 g						K meq/100 g						Ca meq/100 g					
1	47,75	6,20	42,19	0,83	45,85	8,49	0,36	0,03	0,24	0,03	0,12	0,01	2,30	0,42	2,32	0,25	2,62	0,25
2	45,41	6,21	47,61	5,18	43,66	1,24	0,35	0,01	0,27	0,04	0,17	0,00	2,52	0,28	2,82	0,32	2,47	0,67
3	44,24	1,24	38,68	4,14	41,75	1,87	0,37	0,26	0,36	0,27	0,22	0,15	2,75	0,35	2,95	0,07	3,32	0,81
4	44,82	1,24	46,00	5,79	46,88	6,63	0,66	0,43	0,36	0,14	0,25	0,15	2,97	0,11	2,55	0,07	2,37	0,03
7	42,63	3,52	43,51	2,28	42,78	1,65	0,47	0,02	0,45	0,06	0,30	0,08	3,20	1,13	3,25	1,20	2,97	0,46
8	42,92	3,10	40,43	1,66	39,99	1,45	0,39	0,09	0,27	0,11	0,19	0,11	3,30	0,14	3,09	0,28	3,05	0,35
10	40,29	0,62	35,60	0,62	39,26	1,65	0,38	0,11	0,38	0,04	0,29	0,16	3,42	0,81	3,22	0,95	3,60	1,20
37	44,53	4,97	43,07	1,24	39,11	7,25	0,45	0,15	0,45	0,01	0,33	0,11	3,02	0,32	2,97	0,25	3,20	0,28
	Mg meq/100 g						Na meq/100 g						Al meq/100 g					
1	1,08	0,23	1,09	0,19	1,31	0,23	0,79	0,23	0,78	0,20	0,99	0,08	0,82	0,60	1,00	0,14	0,70	0,07
2	1,12	0,18	1,12	0,08	1,02	0,03	0,93	0,06	0,94	0,03	0,79	0,27	0,65	0,14	0,52	0,11	0,45	0,21
3	1,20	0,42	1,26	0,30	1,54	0,09	0,49	0,29	0,50	0,49	0,41	0,44	0,65	0,07	0,72	0,39	0,55	0,28
4	1,54	0,19	1,36	0,19	1,28	0,23	0,23	0,20	0,24	0,18	0,37	0,33	0,54	0,36	0,75	0,21	0,62	0,39
7	1,32	0,08	1,36	0,13	1,24	0,15	0,77	0,69	0,69	0,80	0,63	0,71	0,52	0,03	0,50	0,07	0,47	0,11
8	1,22	0,19	1,17	0,32	1,20	0,44	0,40	0,42	0,36	0,29	0,33	0,32	0,50	0,14	0,55	0,21	0,37	0,25
10	1,29	0,24	1,28	0,21	1,29	0,24	0,40	0,41	0,46	0,42	0,36	0,38	0,57	0,32	0,65	0,49	0,50	0,28
37	1,29	0,16	1,40	0,39	1,35	0,08	0,57	0,06	0,55	0,09	0,59	0,18	0,77	0,11	0,60	0,07	0,40	0,14
	P ppm						Mn meq/100 g						S ppm					
1	30,00	2,83	39,00	29,69	21,00	15,56	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	4,37	2,65	4,69	4,86	0,94	0,44
2	25,00	7,07	16,00	2,83	19,00	4,24	0,20	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	6,25	5,30	5,62	6,19	10,00	0,00
3	17,00	9,89	28,00	2,83	17,00	1,41	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02	6,57	8,38	8,12	7,95	5,32	6,61
4	19,00	1,41	17,00	1,41	21,00	4,24	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	2,51	2,64	3,76	4,40	4,38	0,00
7	16,00	2,83	19,00	7,07	15,00	9,89	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	2,81	3,09	4,06	4,86	3,12	2,65
8	12,00	0,00	41,00	38,18	12,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	5,32	6,61	5,62	6,19	6,57	8,38
10	17,00	4,24	13,00	4,24	10,00	2,83	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	8,13	0,00	4,06	4,86	7,50	0,00
37	25,00	7,07	38,00	16,97	8,00	5,66	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	12,50	0,00	12,50	0,000	12,50	0,00
	Ca/Mg						Mg/K						Ca+Mg/K					
1	2,12	0,06	2,14	0,16	2,04	0,54	3,02	0,93	4,53	0,29	10,91	0,66	9,40	2,71	14,22	0,18	33,07	4,02
2	2,26	0,19	2,50	0,08	2,42	0,74	3,16	0,43	4,17	0,35	3,03	4,03	12,27	0,79	14,67	0,81	29,59	3,75
3	2,39	0,55	2,41	0,64	2,14	0,39	3,70	1,46	4,41	2,50	8,95	6,32	12,96	6,96	15,82	11,31	29,37	23,40
4	1,94	0,30	1,89	0,23	1,89	0,37	2,82	1,55	3,97	1,01	6,01	2,81	8,55	5,42	11,61	3,82	17,85	10,31
7	2,39	0,71	2,34	0,69	2,39	0,06	2,79	0,29	3,34	0,28	4,13	0,54	9,33	2,60	11,24	3,24	14,02	1,55
8	2,73	0,32	2,72	0,52	2,67	0,68	3,17	0,29	4,47	0,67	6,84	1,77	11,86	2,14	16,82	4,79	25,68	11,13
10	2,64	0,14	2,49	0,33	2,76	0,42	3,39	0,31	3,36	0,18	4,89	1,88	12,34	0,66	11,75	1,76	17,96	5,01
37	2,33	0,05	2,18	0,42	2,36	0,07	3,13	1,44	3,09	0,89	4,29	1,59	10,41	4,67	9,83	1,35	14,49	5,66
	Cu ppm						Zn ppm						Fe ppm*					
1	225,00	35,35	225,00	35,35	162,50	123,74	212,50	53,03	192,50	45,96	152,50	53,03	50,75	10,96	53,50	4,24	33,00	9,19
2	200,00	0,00	225,00	35,35	225,00	35,35	182,50	10,61	195,00	28,28	220,00	42,43	55,75	10,25	52,50	9,89	64,30	0,42
3	370,00	226,27	245,00	77,78	240,00	49,49	192,50	10,61	202,50	3,53	200,00	0,00	115,50	55,86	111,00	74,95	81,00	4,24
4	275,00	35,35	237,50	17,68	275,00	35,35	250,00	35 35	215,00	0,00	220,00	42,43	53,75	12,37	40,50	0,71	39,00	22,63
7	230,00	0,00	227,50	31,82	227,50	24,75	207,50	24,75	202,50	24,75	197,50	3,53	102,50	30,40	79,50	17,68	79,50	17,68
8	212,50	17,68	212,50	17,68	212,50	17,68	217,50	81,32	170,00	0,00	170,00	0,00	37,00	8,48	45,75	6,01	58,85	8,27
10	197,50	10,61	200,00	14,14	272,50	38,89	195,00	7,07	192,50	10,61	180,00	7,07	131,00	16,97	98,00	9,89	99,00	5,66
37	217,50	17,68	235,00	21,21	240,00	49,49	187,50	17,68	217,50	24,75	217,50	24,75	117,00	18,38	107,09	19,09	104,00	18,38
	Al ppm*						Mn ppm											
1	76,00	39,59	92,00	16,97	72,50	14,85	485,00	162,63	412,50	229,81	412,50	208,59						
2	77,50	21,92	80,00	14,14	92,00	16,97	537,00	159,09	550,00	212,13	667,50	413,66						
3	125,00	0,00	127,50	3,53	127,50	3,53	547,50	357,09	497,50	286,38	435,00	197,93						
4	98,50	12,02	96,50	4,95	91,50	2,12	450,00	212,13	450,00	141,42	370,00	113,11						
7	135,00	7,07	130,00	7,07	127,50	3,53	467,50	130,81	522,50	208,59	430,00	120,21						
8	49,50	0,71	83,50	30,40	105,00	0,00	460,00	240,42	490,00	268,70	420,00	183,85						
10	120,00	14,14	122,50	3,53	130,00	14,14	547,50	215,67	535,00	233,34	487,50	265,16						
37	117,50	24,75	125,00	14,14	125,00	14,14	712,50	194,45	620,00	113,14	577,50	173,24						

* Fe y Al divididos por 1000

4.3.7.4 Sodio y manganeso

El contenido de sodio en toda el área experimental fue muy semejante encontrándose como mínimo 0,07 y máximo 1,40 meq/100 g.

El manganeso fue menor la variación que en el caso del sodio, pues varió desde trazas hasta 0,09 meq/100 g.

4.3.8 Aluminio intercambiable

En general el aluminio fue bajo, siendo ligeramente mayor en la zona subradical con un contenido máximo de 1,50 meq/100 g mientras que en la zona radical fue de 1,37 meq/100 g. En la tercera profundidad por lo general fue menor a 1,00 meq/100 g con la excepción de la parcela 40II que fue de 1,10 y la parcela 21II con 1,20 meq/100 g.

4.3.9 Relaciones de bases

En cuanto a la relación Ca/Mg en todo el suelo presentó valores alrededor de 2, encontrando como máximo 4,62 y mínimo de 1,14.

La relación Mg/K en la zona radical presenta valores alrededor de 3, fluctuando entre 1,64 en la parcela 1, 9I y 8,62 en la parcela 31I.

En la zona subradical los valores variaron desde 1,62 en la parcela 29I hasta 10,50 en la parcela 49II.

La relación Mg/K presentó mayor variación en la tercera profundidad fluctuando desde 1,56 en la parcela 42I a 29,73 en la parcela 50I.

La relación Ca+Mg/K es muy variable con valores que van desde 5,27 en la parcela 23I hasta 31,95 en la parcela 31II en la zona radical.

Cuadro 5: Condiciones químicas del suelo al finalizar el ciclo de los cultivos respectivos por tratamientos ó parcelas y profundidad

Parcela	Profundidad																	
	P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3	
	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS
	pH_{H_2O}						pH_{KCl}						% M.O.					
1	5,23	0,20	5,29	0,19	5,26	0,36	4,37	0,11	4,43	0,09	4,55	0,12	5,79	1,08	4,87	0,81		
2	5,49	0,22	5,49	0,25	5,66	0,25	4,56	0,15	4,61	0,19	4,67	0,29	6,52	2,15	5,47	1,74		
3	5,47	0,19	5,36	0,44	5,56	0,21	4,51	0,17	4,54	0,14	4,59	0,21	6,07	0,86	5,51	0,82		
4	5,37	0,10	5,37	0,15	5,42	0,19	4,36	0,11	4,34	0,15	4,39	0,22	5,93	0,15	4,96	1,01		
7	5,32	0,17	5,41	0,16	5,57	0,20	4,56	0,13	4,64	0,20	4,76	0,19	4,59	0,89	3,63	1,17		
8	5,49	0,32	5,39	0,15	5,51	0,14	4,76	0,43	4,63	0,12	4,84	0,21	5,66	1,22	4,19	1,56		
10	5,37	0,11	5,33	0,17	5,54	0,24	4,47	0,21	4,43	0,14	4,53	0,08	5,16	0,60	4,28	0,63		
37	5,32	0,09	5,37	0,12	5,44	0,12	4,48	0,05	4,54	0,12	4,65	0,12	4,69	1,20	3,16	1,05		
	% N						% C						C/N					
1	0,24	0,05	0,19	0,03	0,14	0,02	3,34	0,62	2,81	0,46			14,12	1,03	15,07	1,27		
2	0,28	0,08	0,23	0,08	0,14	0,05	3,76	1,23	3,15	0,99			13,34	1,32	14,20	1,76		
3	0,25	0,05	0,21	0,04	0,12	0,02	3,50	0,48	3,18	0,47			14,46	2,49	16,63	4,92		
4	0,23	0,04	0,19	0,05	0,14	0,04	3,42	0,08	2,86	0,58			15,25	4,26	15,02	3,94		
7	0,21	0,03	0,18	0,05	0,14	0,05	2,65	0,52	2,10	0,68			12,76	1,39	11,63	1,87		
8	0,23	0,08	0,23	0,04	0,14	0,05	3,27	0,71	2,43	0,91			15,79	6,84	10,95	4,01		
10	0,24	0,03	0,23	0,04	0,14	0,05	2,99	0,35	2,48	0,37			12,52	1,26	11,15	2,03		
37	0,24	0,03	0,19	0,05	0,16	0,07	2,72	0,69	1,84	0,61			11,34	2,50	10,24	3,80		
	CIC meq/100 g						K meq/100 g						Ca meq/100 g					
1	38,90	4,68	38,80	2,29	36,74	1,51	0,52	0,17	0,43	0,10	0,27	0,12	2,83	0,59	2,66	0,80	2,68	0,66
2	42,81	3,03	40,84	2,21	37,88	2,23	0,48	0,21	0,33	0,09	0,27	0,20	3,12	0,59	3,06	0,64	3,15	0,70
3	39,80	5,56	39,72	4,15	36,76	5,35	0,52	0,26	0,53	0,22	0,35	0,19	3,09	0,42	3,23	0,44	3,16	0,41
4	37,27	5,90	35,86	5,50	35,02	7,23	0,61	0,19	0,41	0,20	0,32	0,14	2,77	0,32	2,72	0,51	2,63	0,29
7	34,87	5,83	40,64	12,61	33,79	14,18	0,52	0,15	0,53	0,16	0,38	0,11	3,32	0,45	3,34	0,42	3,53	0,62
8	41,49	18,69	37,46	2,63	34,26	2,32	0,52	0,26	0,48	0,16	0,36	0,15	4,29	1,28	3,98	0,90	3,65	0,69
10	35,35	2,04	35,48	3,06	34,92	3,19	0,51	0,13	0,51	0,14	0,41	0,15	3,14	0,87	3,11	0,68	3,14	0,49
37	34,59	1,68	32,19	2,37	34,12	2,65	0,59	0,12	0,50	0,09	0,44	0,17	3,16	0,35	2,99	0,30	2,92	0,36
	Mg meq/100 g						Na meq/100 g						Al meq/100 g					
1	1,39	0,32	1,42	0,76	1,48	0,52	0,19	0,30	0,12	0,09	0,09	0,03	0,77	0,25	0,84	0,34	0,46	0,15
2	1,38	0,12	1,36	0,19	1,60	0,49	0,08	0,01	0,08	0,02	0,08	0,01	0,63	0,31	0,54	0,43	0,34	0,28
3	1,48	0,39	1,53	0,54	1,52	0,34	0,07	0,02	0,07	0,02	0,09	0,02	0,60	0,17	0,52	0,14	0,40	0,19
4	1,68	0,31	1,65	0,35	1,70	0,32	0,07	0,01	0,07	0,02	0,09	0,02	1,04	0,21	0,93	0,31	0,74	0,39
7	1,67	0,21	1,93	0,55	1,93	0,51	0,09	0,01	0,09	0,02	0,10	0,03	0,45	0,13	0,31	0,11	0,28	0,09
8	1,69	0,64	1,41	0,31	1,54	0,65	0,09	0,02	0,11	0,03	0,17	0,21	0,35	0,16	0,39	0,16	0,27	0,07
10	1,45	0,37	1,41	0,23	1,85	0,60	0,08	0,02	0,09	0,02	0,10	0,02	0,65	0,29	0,59	0,26	0,40	0,13
37	1,53	0,33	1,47	0,24	1,48	0,25	0,11	0,02	0,09	0,03	0,10	0,03	0,52	0,11	0,51	0,26	0,36	0,24
	P ppm						Mn meq/100 g						S ppm					
1	71,00	42,46	95,75	53,11	80,37	69,90	0,02	0,09	0,04	0,03	0,03	0,02	3,43	1,32	4,18	2,10	3,19	1,52
2	108,25	61,14	95,87	51,86	98,00	39,35	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,01	3,78	2,56	2,85	1,86	1,80	1,89
3	126,87	68,07	116,37	66,40	119,12	79,53	0,02	0,08	0,02	0,01	0,01	0,01	6,08	1,87	5,27	1,18	4,84	3,20
4	131,37	100,86	112,62	80,44	117,50	105,56	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	6,57	3,74	4,29	2,51	4,09	1,93
7	117,75	68,11	98,37	77,87	123,87	81,29	0,09	0,04	0,10	0,05	0,08	0,05	5,82	3,51	4,60	2,89	3,47	2,34
8	111,87	59,23	100,62	41,02	100,37	56,25	0,85	2,10	0,13	0,11	0,06	0,04	5,04	5,00	4,21	1,98	3,06	2,11
10	135,25	67,76	103,25	46,26	119,50	53,28	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03	4,33	2,68	3,36	2,44	3,08	1,71
37	116,25	58,73	131,62	67,63	103,75	65,42	0,11	0,06	0,09	0,02	0,06	0,03	13,23	7,34	7,26	6,88	5,67	3,98
	Ca/Mg						Mg/K						Ca+Mg / K					
1	2,14	0,45	2,09	0,70	1,95	0,68	2,79	0,65	3,66	2,15	7,06	5,44	8,68	2,59	10,24	4,64	18,62	11,54
2	2,30	0,56	2,28	0,59	2,14	0,88	3,52	1,90	4,79	3,12	9,17	5,54	11,51	6,41	14,99	8,97	26,27	14,31
3	1,97	0,98	2,28	0,68	2,15	0,43	3,48	1,59	3,46	2,09	5,84	3,16	11,71	6,86	11,98	9,94	19,26	12,62
4	1,69	0,34	1,68	0,34	1,57	0,24	2,98	0,97	4,40	1,18	6,81	3,12	8,24	3,38	12,13	4,46	17,08	9,38
7	2,02	0,44	1,83	0,55	1,90	0,47	3,61	1,89	4,02	2,22	5,49	2,05	11,02	6,34	10,85	4,00	15,84	6,34
8	2,67	0,79	2,92	0,88	2,75	1,28	3,67	1,77	3,07	0,72	4,60	1,58	12,96	4,75	12,17	4,34	16,26	6,55
10	2,48	1,35	2,22	0,36	1,86	0,64	2,70	0,29	3,20	0,90	4,81	1,49	8,64	1,84	8,97	1,56	13,03	3,85
37	2,12	0,31	2,08	0,43	2,02	0,43	2,60	0,61	2,96	0,44	3,91	1,67	7,98	1,28	9,08	1,50	11,41	4,43
	Cu ppm						Zn ppm						Fe ppm*					
1	251,25	36,42	259,37	28,34	248,12	43,66	220,62	20,95	239,37	86,16	210,00	28,66	73,00	25,79	84,94	26,17	75,50	23,51
2	281,87	51,68	298,12	32,06	317,50	50,28	211,25	24,16	221,25	21,00	215,62	26,11	70,75	32,49	80,75	45,87	75,00	26,60
3	312,50	47,06	311,25	35,73	325,00	36,35	214,37	33,53	215,62	33,75	210,00	23,14	87,75	23,61	88,40	35,89	82,57	36,61
4	288,12	33,59	294,37	35,60	310,00	64,59	207,50	15,81	219,37	33,32	283,12	178,03	98,62	30,91	75,62	25,01	106,26	50,17
7	311,25	46,88	286,87	11,93	311,25	38,33	220,62	24,56	201,25	14,58	216,87	28,78	92,25	24,50	83,12	39,12	94,62	25,16
8	293,75	36,23	296,25	40,86	292,50	64,19	218,75	47,11	200,00	27,77	199,37	28,09	80,12	6,64	89,19	26,69	91,69	17,58
10	229,28	46,23	268,75	45,18	271,87	38,82	181,25	41,03	208,75	38,98	195,62	16,47	86,94	40,52	86,06	17,01	110,25	54,25
37	266,87	64,53	255,00	39,46	226,25	42,32	221,87	19,63	209,37	28,21	216,87	45,43	124,50	28,28	136,62	27,94	123,50	35,78
	Al ppm*						Mn ppm											
1	126,87	7,53	141,25	20,66	135,00	14,43	455,62	169,19	435,62	162,25	436,25	187,06						
2	130,62	7,29	124,25	46,66	142,12	11,85	618,76	325,58	681,25	409,05	706,87	425,88						
3	139,37	14,25	136,25	11,88	148,12	14,62	563,75	240,10	520,62	261,16	471,25	253,46						
4	138,12	13,08	144,37	11,47	144,37	13,48	490,00	211,79	478,12	186,89	358,75	117,68						
7	140,62	12,66	141,87	14,62	146,87	12,79	502,50	216,96	465,00	165,61	474,37	183,41						
8	135,62	19,17	138,12	16,02	142,50	10,35	570,62	250,18	511,87	191,63	525,62	212,16						
10	133,12	17,91	138,75	9,16	141,87	9,98	562,37	265,10	633,75	304,77	650,00	261,93						
37	141,87	11,63	136,25	11,26	141,37	11,25	741,87	223,17	738,12	202,52	661,25	184,59						

*Fe y Al están divididos por 1000.

Para la zona subradical se encontraron como valor mínimo en la parcela 48I con 2,53 y máximo de 35,67 en la parcela 31II. Mientras que para la tercera profundidad el valor máximo se encontró en la parcela 54I con 63,57 y el mínimo de 3,86 en la parcela 42I.

4.4 Categorización de las Parcelas según su Fertilidad

Las parcelas del experimento central fueron agrupadas en las siguientes categorías: fertilidad alta, media y baja (Mapa 1).

La fertilidad de las parcelas muestran una variación entre 38,43 y 64,10 como puede verse en el Cuadro 3. Existiendo parcelas cuya fertilidad es igual en valor y en otros casos diferencias muy pequeñas.

Los elementos que parecen afectar mayormente en la clasificación son: K, P, S, Al intercambiable, y las relaciones catiónicas debido a que se encuentran con mayor frecuencia en la categoría más alta.

Fertilidad Alta

En esta categoría se incluyen parcelas que tienen una fertilidad comprendida entre 55,55 y 64,10 y son las siguientes: en la primera repetición, 19, 20, 21, 22 y 25. En la segunda repetición 47, 37, 48, 17, 34, 13, 23, 43, 52, 5, 27, 18, 50, 49 y 31. Esta categoría cubre un área de 8760 m^2, equivalente al 18,52% del área total.

Fertilidad Media

Las parcelas consideradas en esta categoría tienen una fertilidad comprendida entre 46,99 y 55,54 y se incluyen las siguientes parcelas: repetición I: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 26, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 41, 43, 45, 46, 49, 51, 53 y 54. En la segunda repetición: 7, 36, 26, 15, 54,

Cuadro 6: Condiciones químicas del suelo relacionando tecnología y profundidad del perfil.

Tecnología	Profundidad											
	P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
			pH_{H_2O}						pH_{KCl}			
1	5,45	0,24	5,39	0,18	5,46	0,34	4,48	0,14	4,48	0,18	4,62	0,25
2	5,41	0,13	5,42	0,14	5,51	0,19	4,51	0,17	4,55	0,15	4,65	0,26
3	5,37	0,19	5,34	0,32	5,51	0,17	4,52	0,17	4,55	0,21	4,61	0,17
4	5,32	0,22	5,36	0,21	5,49	0,24	4,53	0,37	4,50	0,15	4,61	0,23
			% M.O.						% N			
1	5,66	1,05	4,69	1,06			0,24	0,04	0,21	0,04	0,13	0,03
2	5,85	1,17	4,63	1,50			0,24	0,06	0,21	0,06	0,15	0,05
3	5,36	1,67	4,39	1,59			0,24	0,06	0,19	0,06	0,15	0,06
4	5,34	1,10	4,33	1,28			0,24	0,05	0,20	0,04	0,13	0,04
			% C						C/N			
1	3,26	0,59	2,70	0,59			13,38	1,12	12,78	2,46		
2	3,38	0,67	2,68	0,87			14,95	4,68	14,02	5,17		
3	3,09	0,96	2,54	0,92			13,25	3,83	13,33	3,98		
4	3,08	0,63	2,50	0,73			13,21	2,68	12,31	3,09		
			CIC meq/100 g						K meq/100 g			
1	39,89	13,37	37,76	4,32	35,62	4,49	0,59	0,23	0,46	0,15	0,35	0,13
2	37,24	5,56	39,34	9,24	35,69	3,87	0,52	0,18	0,49	0,15	0,36	0,16
3	38,61	4,95	36,38	4,48	34,85	4,68	0,47	0,19	0,45	0,18	0,34	0,18
4	36,80	4,82	37,02	3,91	35,58	3,28	0,55	0,13	0,45	0,16	0,35	0,19
			Ca meq/100 g						Mg meq/100 g			
1	3,27	0,97	3,12	0,56	2,99	0,56	1,61	0,51	1,43	0,26	1,63	0,50
2	3,24	0,84	3,31	0,93	3,29	0,68	1,53	0,34	1,46	0,29	1,69	0,57
3	3,09	0,66	2,97	0,51	2,92	0,45	1,46	0,32	1,66	0,54	1,54	0,44
4	3,27	0,63	3,14	0,74	3,22	0,73	1,54	0,28	1,54	0,46	1,69	0,43
			Na meq/100 g						Al meq/100 g			
1	0,08	0,02	0,10	0,07	0,09	0,02	0,63	0,29	0,59	0,34	0,47	0,28
2	0,14	0,22	0,09	0,02	0,13	0,15	0,02	0,31	0,55	0,30	0,34	0,17
3	0,08	0,02	0,09	0,03	0,09	0,03	0,66	0,29	0,56	0,31	0,44	0,31
4	0,09	0,02	0,09	0,03	0,09	0,03	0,60	0,27	0,62	0,36	0,38	0,22
			P ppm						Mn meq/100 g			
1	106,62	65,14	100,25	54,86	98,69	59,37	0,07	0,07	0,06	0,05	0,03	0,02
2	110,00	66,56	108,25	55,45	113,69	77,56	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,02
3	124,75	82,11	116,56	69,27	116,00	78,73	0,46	1,55	0,05	0,04	0,05	0,05
4	117,94	54,09	102,19	62,69	102,87	62,40	0,06	0,05	0,07	0,09	0,04	0,04
			S ppm						Ca/Mg			
1	5,62	4,72	5,05	4,79	2,58	2,18	1,92	0,65	2,24	0,43	1,95	0,55
2	7,82	6,62	4,62	3,24	3,69	2,06	2,38	1,08	2,39	0,84	2,21	1,07
3	5,52	3,66	3,51	2,08	3,96	2,83	2,19	0,52	1,92	0,59	2,01	0,55
4	5,39	3,45	4,86	2,27	4,37	3,02	2,19	0,62	2,15	0,68	2,02	0,68
			Mg/K						$\frac{Ca+Mg}{K}$			
1	2,98	1,32	3,65	2,44	5,58	3,77	9,34	4,70	11,45	6,83	15,61	8,87
2	3,31	1,53	3,15	1,10	5,85	3,49	10,58	5,08	10,42	3,97	17,33	10,09
3	3,48	1,67	4,17	1,64	6,12	3,26	11,22	6,05	11,38	4,21	17,98	10,58
4	2,90	0,69	3,81	1,89	6,30	4,01	9,24	2,73	11,96	7,38	17,96	10,36
			Cu ppm						Zn ppm			
1	272,33	55,58	291,56	30,32	299,06	58,51	216,25	50,28	218,44	33,85	240,31	127,47
2	288,12	46,97	292,19	51,79	285,62	37,01	210,62	24,28	228,12	64,39	212,81	37,90
3	272,81	56,83	283,75	26,29	280,31	58,41	213,12	21,12	205,00	23,45	213,12	24,96
4	286,87	47,57	267,50	37,28	306,25	54,88	208,12	21,75	205,94	25,18	207,50	36,15
			Fe ppm*						Al ppm*			
1	82,31	29,57	91,41	29,91	101,34	41,98	136,56	14,11	128,37	32,05	145,94	11,31
2	97,09	33,62	93,09	33,00	82,03	29,40	138,75	11,33	139,69	13,47	141,12	16,23
3	96,44	37,13	83,20	40,31	101,00	34,58	131,87	13,52	139,44	14,69	141,25	8,46
4	81,12	20,24	94,66	37,57	95,22	42,92	135,94	15,83	144,06	15,29	142,81	12,64
			Mn ppm									
1	580,31	319,44	580,31	319,44	505,31	239,19						
2	534,37	216,14	530,31	227,09	544,37	273,12						
3	599,06	265,64	564,37	255,51	573,44	285,74						
4	574,37	253,37	542,19	244,43	519,06	250,91						

*Fe y Al divididos por 1000

19, 38, 44, 2, 3, 25, 22, 33, 46, 53, 28, 11, 20, 30. El área que cubre esta categoría es de 25404 m^2 correspondiente al 53,70% del área total.

Fertilidad baja

La fertilidad de esta categoría varía entre 38,43 y 46,98%. En la primera repetición son las siguientes: 5, 8, 27, 28, 30, 32, 36, 39, 40, 42, 44, 48, 50 y 52. En la segunda repetición son: 29, 51, 45, 1, 10, 6, 35, 32, 24, 41, 4, 39, 40, 42, 14 y 21. El área es de 13140 m^2, correspondiente al 27,78% del área total.

4.5 Clasificación de las Parcelas según el Drenaje

En el área del experimento se identificaron cuatro clases de drenaje según el Cuadro 19.

Bien drenado

Se incluyen las parcelas que tuvieron un puntaje entre 81,28 y 100,00%. Comprende un área de 20.650,59 m^2 o sea un 43,45% del área total.

Drenaje moderado

A este grupo pertenecen las parcelas que tuvieron un porcentaje comprendido entre 62,52 y 81,27%. Este grupo tiene un área de 13.767,80 m^2 con un 29,31% del área total.

Drenaje imperfecto

Las parcelas consideradas en esta categoría tienen un puntaje entre 43,76 y 62,51% con un área de 9659,48 m^2 y un porcentaje de 20,42 del área total.

Drenaje impedido

En esta categoría se agruparon a las parcelas que tiene un porcentaje entre 25,00 y 43,75% con un área de 3226,13 m^2, o sea un 6,82% del área total.

Cuadro 7: Condiciones químicas del suelo al finalizar el experimento por tecnologías entre parcelas y profundidad.

Tecnología	Parcela	Profundidad																							
		pH H_2O						pH KCl						% M.O.						% N					
		P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3		P_1		P_2		P_3	
		$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS
T_1	1	5,30	0,00	5,40	0,14	4,92	0,67	4,37	0,03	4,40	0,14	4,57	0,25	6,56	1,42	5,49	0,76			0,26	0,08	0,22	0,02	0,16	0,01
	2	5,40	0,14	5,40	0,14	5,47	0,17	4,40	0,14	4,52	0,11	4,60	0,07	4,42	0,84	3,93	0,87			0,17	0,03	0,14	0,03	0,14	0,03
	3	5,21	0,27	5,32	0,18	5,47	0,11	4,45	0,07	4,42	0,11	4,57	0,03	6,09	0,28	5,09	0,09			0,26	0,03	0,20	0,00	0,12	0,01
	4	5,00	0,14	5,02	0,11	5,17	0,03	4,27	0,18	4,37	0,03	4,45	0,07	6,09	0,28	4,95	0,76			0,25	0,01	0,18	0,00	0,12	0,02
	7	5,37	0,25	5,42	0,46	5,72	0,32	4,60	0,07	4,65	0,28	4,75	0,42	5,76	2,18	5,02	2,47			0,24	0,09	0,21	0,13	0,12	0,03
	8	5,50	0,14	5,52	0,11	5,72	0,25	4,57	0,11	4,62	0,03	4,67	0,46	7,73	0,99	6,33	0,03			0,32	0,04	0,24	0,02	0,12	0,05
	10	5,37	0,39	5,52	0,39	5,67	0,39	4,62	0,25	4,62	0,32	4,72	0,32	5,25	4,22	4,99	3,08			0,23	0,14	0,21	0,16	0,14	0,11
	37	5,50	0,28	5,50	0,21	5,52	0,25	4,45	0,21	4,52	0,25	4,55	0,28	7,33	0,52	5,52	1,84			0,31	0,01	0,24	0,04	0,15	0,03
T_2	1	5,50	0,28	5,55	0,21	5,52	0,18	4,52	0,25	4,57	0,18	4,57	0,32	5,77	1,82	5,35	1,42			0,22	0,05	0,19	0,03	0,11	0,02
	2	5,50	0,14	5,43	0,18	5,60	0,28	4,50	0,14	4,52	0,03	4,65	0,21	6,39	0,71	5,99	0,01			0,24	0,09	0,21	0,06	0,13	0,03
	3	5,50	0,14	4,90	0,78	5,52	0,18	4,52	0,18	4,47	0,11	4,57	0,18	6,29	0,85	5,72	0,33			0,28	0,03	0,23	0,01	0,13	0,03
	4	5,40	0,35	5,55	0,28	5,57	0,39	4,50	0,28	4,60	0,28	4,60	0,35	5,83	0,09	4,98	0,89			0,24	0,01	0,20	0,06	0,11	0,01
	7	5,40	0,14	5,32	0,03	5,40	0,14	4,35	0,07	4,22	0,03	4,30	0,14	5,92	0,23	4,59	1,85			0,25	0,00	0,21	0,03	0,13	0,00
	8	5,30	0,14	5,37	0,32	5,42	0,32	4,30	0,14	4,35	0,28	4,38	0,38	6,03	0,18	4,85	1,09			0,24	0,09	0,17	0,05	0,14	0,01
	10	5,42	0,11	5,42	0,18	5,45	0,28	4,37	0,18	4,40	0,14	4,45	0,28	5,89	0,19	4,92	1,28			0,18	0,07	0,17	0,09	0,15	0,08
	37	5,37	0,03	5,37	0,11	5,40	0,21	4,42	0,11	4,40	0,14	4,45	0,28	5,89	0,01	5,49	0,18			0,26	0,14	0,24	0,02	0,13	0,04
T_3	1	5,45	0,07	5,50	0,07	5,82	0,03	4,55	0,07	4,62	0,11	4,80	0,14	4,75	0,28	4,38	0,23			0,21	0,02	0,19	0,03	0,10	0,02
	2	5,22	0,11	5,32	0,11	5,45	0,14	4,50	0,00	4,55	0,07	4,67	0,03	5,49	0,76	3,58	0,90			0,21	0,02	0,18	0,06	0,14	0,08
	3	5,42	0,11	5,50	0,28	5,42	0,18	4,67	0,18	4,80	0,42	4,57	0,11	3,54	1,04	2,62	2,26			0,18	0,07	0,14	0,11	0,21	0,00
	4	5,20	0,28	5,30	0,07	5,57	0,18	4,50	0,21	4,57	0,11	4,98	0,17	4,55	0,09	3,95	0,72			0,22	0,01	0,20	0,02	0,12	0,42
	7	5,85	0,49	5,35	0,21	5,45	0,21	4,55	0,21	4,57	0,18	4,80	0,35	5,46	1,19	4,45	0,61			0,25	0,05	0,21	0,01	0,12	0,01
	8	5,55	0,00	5,55	0,14	5,57	0,25	4,82	0,11	4,72	0,18	5,07	0,11	6,23	1,33	4,32	3,65			0,21	0,15	0,26	0,04	0,18	0,01
	10	5,27	0,03	5,42	0,03	5,55	0,07	4,57	0,03	4,67	0,03	4,80	0,14	6,29	1,89	4,61	0,27			0,27	0,06	0,21	0,04	0,10	0,00
	37	5,32	0,25	5,27	0,03	5,45	0,07	5,10	0,92	4,55	0,07	4,70	0,07	4,65	0,23	3,41	1,24			0,20	0,11	0,22	0,05	0,16	0,08
T_4	1	5,35	0,21	5,30	0,21	5,40	0,14	4,40	0,21	4,40	0,14	4,52	0,03	5,09	0,66	4,05	0,33			0,24	0,03	0,22	0,06	0,13	0,08
	2	5,42	0,03	5,35	0,07	5,42	0,11	4,52	0,11	4,45	0,07	4,57	0,11	5,62	0,19	4,49	1,34			0,25	0,01	0,27	0,04	0,12	0,03
	3	5,32	0,18	5,32	0,25	5,53	0,19	4,42	0,32	4,45	0,28	4,57	0,11	5,56	0,28	4,55	0,57			0,25	0,04	0,22	0,01	0,16	0,04
	4	5,40	0,21	5,35	0,28	5,80	0,35	4,55	0,35	4,41	0,15	4,45	0,07	4,38	0,05	4,02	0,38			0,21	0,01	0,20	0,03	0,15	0,07
	7	5,35	0,14	5,32	0,11	5,47	0,18	4,47	0,04	4,40	0,00	4,65	0,07	5,92	0,43	4,15	0,69			0,25	0,05	0,26	0,01	0,14	0,05
	8	5,35	0,07	5,40	0,07	5,40	0,14	4,50	0,00	4,62	0,18	4,60	0,21	4,89	1,33	3,55	0,28			0,26	0,01	0,17	0,04	0,20	0,11
	10	5,22	0,03	5,27	0,03	5,42	0,11	4,48	0,11	4,55	0,07	4,65	0,21	3,95	1,71	2,64	1,75			0,23	0,03	0,16	0,01	0,18	0,12
	37	5,37	0,11	5,47	0,18	5,47	0,18	4,45	0,07	4,59	0,08	4,70	0,00	3,98	0,14	2,31	0,52			0,21	0,04	0,15	0,03	0,11	0,00
		% C						C/N						CIC meq/100 g						K meq/100 g S					
T_1	1	3,78	0,79	3,16	0,42			14,44	1,25	14,04	0,53			39,42	4,18	40,04	3,99	35,88	1,30	0,41	0,01	0,47	0,00	0,37	0,01
	2	2,54	0,47	2,26	0,49			14,56	0,23	15,67	0,46			34,59	6,37	38,47	1,77	37,22	0,54	0,38	0,35	0,51	0,04	0,37	0,08
	3	3,51	0,13	2,93	0,03			13,35	1,27	14,67	0,18			41,17	3,46	39,10	2,13	37,03	1,33	0,49	0,09	0,39	0,14	0,15	0,01
	4	3,51	0,19	2,86	0,45			14,10	1,51	15,88	2,51			40,41	5,58	37,60	2,66	36,84	3,19	0,60	0,19	0,35	0,14	0,20	0,12
	7	3,32	1,23	2,89	1,40			13,56	0,06	14,38	2,05			41,54	2,92	49,90	2,91	38,72	0,00	0,38	0,29	0,21	0,12	0,12	0,01
	8	4,46	0,54	3,65	0,04			13,95	0,17	14,96	1,47			43,42	2,92	41,54	0,78	35,90	1,34	0,54	0,06	0,36	0,01	0,35	0,34
	10	3,02	2,41	2,87	1,75			12,24	2,95	14,37	2,72			43,23	6,37	40,60	4,71	39,67	3,96	0,36	0,13	0,38	0,03	0,32	0,27
	37	4,22	0,26	3,18	1,04			13,62	0,23	13,09	2,02			43,05	1,33	40,79	0,79	37,22	2,13	0,61	0,32	0,36	0,04	0,27	0,19
T_2	1	3,32	1,02	3,08	0,79			14,63	1,34	16,10	1,81			35,59	5,85	38,16	2,93	37,97	1,60	0,63	0,27	0,64	0,04	0,51	0,08
	2	3,69	0,38	3,45	0,44			16,44	5,19	21,48	9,88			43,24	5,32	41,74	6,91	39,29	5,05	0,45	0,36	0,60	0,09	0,25	0,11
	3	3,63	0,47	3,30	0,17			12,73	0,06	14,35	0,14			43,21	3,16	41,36	1,50	34,40	10,37	0,48	0,42	0,42	0,25	0,27	0,25
	4	3,36	0,03	2,87	0,54			14,04	0,68	14,57	1,40			35,16	6,65	37,59	5,85	35,34	5,85	0,50	0,23	0,46	0,44	0,35	0,29
	7	3,41	0,11	2,64	1,05			13,66	0,42	12,36	3,34			38,16	6,12	37,78	7,71	36,66	12,50	0,77	0,03	0,38	0,18	0,37	0,01
	8	3,48	0,13	2,80	0,65			14,20	0,11	16,11	0,84			37,22	6,91	34,78	5,05	34,78	9,30	0,57	0,17	0,32	0,06	0,21	0,08
	10	3,40	0,08	2,83	0,71			20,05	7,97	18,61	6,63			37,59	8,51	33,46	7,98	33,46	9,04	0,55	0,37	0,55	0,43	0,33	0,29
	37	3,40	0,01	3,16	0,08			13,09	0,66	12,98	1,44			36,09	9,04	37,41	6,12	35,10	5,59	0,54	0,17	0,39	0,11	0,36	0,13
T_3	1	2,74	0,18	2,53	0,15			12,76	0,40	13,20	1,70			34,21	7,98	35,34	7,98	33,27	6,65	0,57	0,08	0,46	0,01	0,31	0,09
	2	3,17	0,41	2,08	0,56			14,72	0,45	12,17	0,14			35,91	10,37	59,78	21,64	33,27	5,58	0,62	0,04	0,63	0,31	0,42	0,11
	3	2,04	0,61	1,51	1,32			11,58	1,13	9,71	2,02			33,84	4,79	33,65	1,87	34,78	5,05	0,39	0,29	0,50	0,22	0,42	0,03
	4	2,63	0,07	2,27	0,26			11,96	0,44	11,45	2,92			35,53	6,12	38,78	4,18	33,84	4,26	0,51	0,07	0,54	0,11	0,36	0,19
	7	3,15	0,71	2,57	0,34			12,31	0,39	11,93	1,19			59,40	39,35	37,59	4,26	34,02	1,32	0,73	0,49	0,45	0,13	0,29	0,07
	8	3,59	0,79	2,49	2,13			21,70	12,30	9,05	6,71			32,71	0,00	37,97	1,06	34,77	1,86	0,33	0,21	0,53	0,17	0,36	0,17
	10	3,64	1,09	2,67	0,15			13,70	1,26	13,95	3,38			37,97	3,19	36,84	1,59	33,27	0,79	0,52	0,07	0,37	0,15	0,32	0,06
	37	2,69	0,13	1,98	0,72			15,81	8,27	9,77	5,83			35,90	1,86	37,41	5,05	34,97	5,32	0,49	0,09	0,56	0,25	0,46	0,41
T_4	1	2,95	0,38	2,35	0,19			12,05	0,18	10,92	1,90			34,59	1,59	39,66	0,79	34,77	6,12	0,58	0,23	0,55	0,19	0,47	0,17
	2	3,26	0,11	2,60	0,77			13,05	0,28	9,99	4,43			36,28	1,87	33,27	3,45	35,15	1,86	0,49	0,15	0,46	0,12	0,37	0,18
	3	3,22	0,16	2,64	0,33			13,14	2,88	12,00	0,73			36,84	3,19	35,15	0,27	32,34	1,06	0,42	0,69	0,52	0,25	0,31	0,11
	4	2,54	0,03	2,33	0,23			11,83	0,23	11,68	0,52			33,67	0,29	33,84	1,59	37,60	1,86	0,54	0,05	0,52	0,05	0,47	0,26
	7	3,43	0,25	2,41	0,11			13,63	1,67	9,27	0,07			34,21	0,00	33,08	4,25	33,65	0,27	0,65	0,26	0,50	0,01	0,36	0,11
	8	2,83	0,77	2,08	0,13			11,00	3,56	12,72	3,92			34,58	2,13	32,14	0,79	35,15	5,05	0,58	0,11	0,58	0,17	0,52	0,23
	10	2,29	0,99	1,53	1,02			9,53	2,78	9,88	7,24			34,96	3,19	30,83	2,12	33,84	4,26	0,54	0,09	0,49	0,12	0,58	0,14
	37	2,31	0,08	1,33	0,30			11,18	1,86	9,07	4,03			34,58	2,13	32,70	3,19	33,83	1,59	0,62	0,04	0,44	0,01	0,29	0,03
		Ca meq/100 g						Mg meq/100 g						Na meq/100 g						Al meq/100 g S					
T_1	1	3,09	1,00	3,44	0,93	2,97	1,41	1,23	0,13	1,26	0,11	1,19	0,09	0,10	0,03	0,23	0,18	0,06	0,01	0,79	0,18	0,82	0,60	0,47	0,32
	2	2,78	0,70	2,49	0,70	2,94	0,32	1,47	0,65	1,27	0,47	1,67	0,95	0,51	0,62	0,07	0,01	0,08	0,01	0,50	0,35	0,66	0,01	0,44	0,18
	3	2,57	0,27	2,59	0,42	2,58	0,02	1,30	0,05	1,69	0,42	1,49	0,06	0,09	0,05	0,08	0,03	0,11	0,05	0,90	0,01	0,83	0,09	0,39	0,03
	4	2,89	0,74	2,11	1,04	2,23	0,52	1,55	0,38	1,45	0,89	1,58	0,86	0,09	0,03	0,10	0,01	0,09	0,02	0,89	0,25	1,04	0,53	0,52	0,11
	7	2,71	0,61	2,76	0,45	2,70	0,42	1,47	0,12	1,43	0,27	1,69	0,61	0,08	0,00	0,08	0,01	0,08	0,01	0,49	0,25	0,37	0,28	0,40	0,35
	8	3,25	0,63	3,62	0,99	3,99	0,86	1,42	0,01	1,32	0,07	1,41	0,26	0,07	0,01	0,08	0,01	0,09	0,01	0,68	0,26	0,38	0,26	0,14	0,03
	10	3,05	0,35	2,93	0,30	2,84	0,11	1,25	0,09	1,55	0,03	2,01	0,77	0,07	0,00	0,09	0,03	0,09	0,01	0,59	0,53	0,60	0,64	0,41	0,44
	37	3,47	0,93	2,92	0,88	3,05	0,70	1,36	0,13	1,14	0,04	1,29	0,23	0,08	0,02	0,06	0,01	0,06	0,01	0,76	0,44	0,82	0,67	0,41	0,37
T_2	1	3,00	0,19	3,19	0,35	3,10	0,47	1,51	0,30	1,44	0,32	1,47	0,44	0,07	0,01	0,07	0,02	0,07	0,01	0,50	0,18	0,45	0,14	0,37	0,18
	2	2,92	0,03	3,30	0,31	3,46	0,42	1,75	0,79	1,40	0,19	1,55	0,30	0,07	0,02	0,07	0,03	0,10	0,01	0,67	0,14	0,57	0,07	0,31	0,15
	3	2,98	0,30	2,89	0,18	2,81	0,19	1,27	0,23	1,27	0,37	1,46	0,69	0,06	0,02	0,08	0,01	0,09	0,03	0,71	0,19	0,68	0,02	0,60	0,28
	4	3,46	0,83	3,51	0,83	3,27	0,56	1,40	0,31	2,00	1,07	1,59	0,19	0,07	0,03	0,07	0,01	0,08	0,01	0,51	0,23	0,37	0,03	9,32	0,18
	7	2,76	0,16	2,32	0,09	2,51	0,34	1,90	0,56	1,52	0,45	1,56	0,34	0,05	0,01	0,07	0,03	0,08	0,03	1,16	0,13	1,17	0,11	1,02	0,11
	8	2,62	0,74	2,73	1,02	2,74	0,39	1,50	0,01	1,54	0,22	1,99	0,35	0,06	0,01	0,08	0,01	0,08	0,03	1,27	0,07	0,92	0,60	0,46	0,23
	10	2,81	0,06	2,73	0,12	2,40	0,00	1,68	0,29	1,91	0,65	1,40	0,16	0,08	0,01	0,07	0,02	0,09	0,01	0,89	0,07	0,83	0,26	0,85	0,64
	37	2,94	0,03	3,09	0,36	2,85	0,28	1,64	0,36	1,62	0,09	1,87	0,11	0,09	0,00	0,07	0,01	0,09	0,02	0,84	0,18	0,78	0,23	0,61	0,49
T_3	1	3,42	0,17	3,47	0,35	3,58	0,37	1,53	0,03	1,55	0,04	2,01	0,66	0,08	0,01	0,07	0,00	0,09	0,03	0,37	0,11	0,32	0,03	0,32	0,18
	2	3,16	0,06	3,22	0,17	3,13	0,08	1,76	0,27	1,98	0,05	2,28	0,78	0,10	0,01	0,11	0,03	0,10	0,01	0,52	0,13	0,42	0,11	0,27	0,00
	3	3,25	0,22	3,11	0,13	3,00	0,32	1,79	0,32	2,58	0,91	1,50	1,83	0,09	0,01	0,10	0,03	0,07	0,01	0,39	0,03	0,17	0,07	0,33	0,02
	4	3,43	1,10	3,55	0,89	4,40	0,11	1,58	0,11	1,66	0,18	1,94	0,28	0,09	0,01	0,11	0,01	0,13	0,04	0,51	0,23	0,33	0,05	0,21	0,08
	7	4,93	2,07	3,50	0,54	2,99	0,48	2,14	0,13	1,43	0,47	1,76	1,03	0,10	0,03	0,12	0,02	0,08	0,03	0,37	0,32	0,41	0,19	0,25	0,07
	8	4,38	2,24	4,97	1,45	4,26	0,98	1,43	0,00	1,40	0,21	1,23	0,43	0,08	0,02	0,09	0,01	0,38	0,44	0,33	0,19	0,27	0,11	0,34	0,03
	10	4,22	0,54	3,87	0,39	3,49	0,18	1,49	0,09	1,43	0,27	1,67	0,87	0,08	0,01	0,10	0,03	0,12	0,01	0,43	0,09	0,29	0,11	0,19	0,03
	37	3,61	0,35	3,57	0,60	3,82	0,64	1,68	0,77	1,38	0,57	1,78	0,79	0,12	0,03	0,12	0,05	0,11	0,03	0,27	0,00	0,57	0,03	0,29	0,03
T_4	1	3,02	1,09	3,18	0,83	3,12	0,11	1,36	0,74	1,37	0,41	1,71	0,91	0,07	0,01	0,07	0,02	0,10	0,03	0,73	0,26	0,43	0,23	0,56	0,06
	2	3,52	0,25	2,96	0,30	3,00	0,47	1,32	0,20	1,35	0,15	2,04	0,97	0,07	0,01	0,09	0,02	0,10	0,01	0,53	0,09	0,60	0,28	0,30	0,07
	3	2,78	1,43	2,95	1,06	3,46	0,87	1,38	0,52	1,34	0,32	1,44	0,35	0,08	0,01	0,07	0,01	0,08	0,03	0,81	0,58	0,67	0,21	0,28	0,12
	4	3,24	1,19	3,35	1,04	2,96	0,66	1,54	0,04	1,57	0,17	2,19	0,03	0,08	0,03	0,10	0,01	0,11	0,01	0,52	0,28	0,67	0,46	0,46	0,01
	7	3,18	0,45	3,10	0,35	2,91	0,65	1,48	0,34	1,46	0,30	1,61	0,02	0,10	0,01	0,08	0,02	0,11	0,04	0,57	0,11	0,72	0,07	0,33	0,02
	8	3,28	0,03	3,20	0,15	2,80	0,26	1,59	0,44	1,44	0,40	1,34	0,27	0,14	0,01	0,09	0,02	0,10	0,04	0,45	0,14	0,59	0,53	0,47	0,35
	10	3,06	0,65	2,69	0,33	2,76	0,19	1,50	0,66	1,48	0,37	1,35	0,47	0,12	0,01	0,11	0,06	0,09	0,04	0,56	0,13	0,36	0,01	0,46	0,41
	37	3,12	0,39	2,98	0,31	3,21	0,33	1,54	0,07	1,50	0,04	1,60	0,15	0,09	0,03	0,10	0,03	0,10	0,02	0,50	0,14	0,35	0,00	0,18	0,02

Cuadro 7: Continuación...

Tecnología	Parcela	Profundidad																											
		$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS
		P en ppm						Mn meq/100 g						S ppm						Ca/Mg					
T_1	1	55,50	36,06	64,50	10,61	36,50	26,16	0,02	0,01	0,05	0,04	0,04	0,03	4,52	1,59	6,09	3,31	3,90	1,55	2,98	0,56	2,92	0,19	2,44	0,99
	2	35,00	28,28	116,00	76,37	121,50	125,16	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	2,34	0,66	2,34	0,66	2,62	1,11	1,98	0,41	2,39	0,74	2,08	1,00
	3	99,00	62,22	99,00	86,27	99,50	95,46	0,02	0,01	0,05	0,04	0,02	0,02	3,28	0,66	3,13	0,45	4,37	2,21	2,25	0,67	1,55	0,14	1,73	0,06
	4	92,00	34,65	103,50	58,69	64,00	15,56	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	3,59	1,99	5,15	1,10	2,49	0,44	1,86	0,04	1,52	0,23	1,56	0,52
	7	80,00	38,18	75,00	53,74	108,50	61,52	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	2,80	2,21	0,77	0,66	1,92	1,84	1,86	0,57	1,93	0,00	1,65	0,35
	8	81,50	23,33	105,00	89,09	111,00	48,08	0,05	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	4,21	2,88	2,34	0,66	0,93	0,44	2,28	0,63	2,76	0,80	2,92	1,15
	10	139,00	118,79	101,00	48,08	82,50	50,20	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	2,03	2,43	3,75	0,00	0,77	0,66	2,46	0,49	1,69	0,17	1,54	0,65
	37	132,50	62,93	102,50	67,17	90,00	32,53	0,02	0,00	0,04	0,03	0,03	0,01	6,09	2,07	4,99	0,88	3,58	3,32	2,59	0,93	2,34	0,67	2,63	0,95
T_2	1	106,00	62,22	110,00	70,71	112,50	81,32	0,02	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	5,30	1,32	6,40	0,66	5,94	4,42	1,01	1,12	2,83	0,25	2,15	0,33
	2	149,50	95,46	140,00	109,60	72,50	43,96	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	5,62	2,65	4,06	0,44	3,43	2,65	1,85	0,83	2,39	0,56	2,24	0,17
	3	116,00	55,15	104,00	69,29	173,50	118,09	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	7,49	2,27	4,53	1,10	2,02	1,10	2,61	0,66	2,34	0,56	2,13	0,88
	4	136,00	118,79	111,00	86,27	118,00	106,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,89	2,28	6,08	0,22	7,96	1,55	2,60	1,17	2,17	1,57	2,08	0,60
	7	121,50	59,45	102,00	70,71	98,50	51,62	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	5,93	4,42	4,22	2,43	1,72	1,99	1,50	0,35	1,28	0,41	1,62	0,13
	8	134,50	53,03	126,50	19,64	174,00	178,19	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	4,37	3,53	2,96	2,43	3,75	0,00	1,75	0,51	1,74	0,41	1,41	0,46
	10	198,00	228,27	173,50	153,44	151,50	153,44	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	9,99	4,82	5,46	5,08	4,86	0,66	1,69	0,32	1,51	0,45	1,72	0,20
	37	91,50	37,48	48,50	120,20	46,00	19,79	0,05	0,06	0,02	0,00	0,01	0,01	6,40	2,87	6,52	0,22	6,09	1,10	1,84	0,62	1,91	0,32	1,54	0,24
T_3	1	72,50	7,78	149,00	140,01	154,00	125,86	0,08	0,05	0,08	0,01	0,04	0,00	7,49	0,88	3,12	0,44	2,02	1,10	2,22	0,16	2,24	0,28	1,85	0,42
	2	133,00	120,21	85,00	32,53	127,00	94,75	0,06	0,01	0,10	0,09	0,06	0,04	7,96	7,29	6,87	3,09	4,84	0,66	1,81	0,32	1,62	0,05	1,44	0,46
	3	126,00	93,34	64,50	60,10	124,50	116,67	0,10	0,02	0,09	0,06	0,13	0,01	3,90	0,66	2,96	1,11	4,84	4,64	1,85	0,45	1,27	0,40	2,02	0,47
	4	139,50	60,31	93,00	101,82	90,00	60,81	0,12	0,08	0,12	0,05	0,07	0,06	3,90	1,55	5,46	5,08	2,18	0,00	2,20	0,86	2,17	0,78	2,29	0,39
	7	147,50	109,60	86,50	37,48	89,00	41,01	0,17	0,13	0,11	0,09	0,04	0,02	2,65	1,10	3,74	2,21	0,77	0,22	2,44	0,49	2,53	0,46	1,96	0,87
	8	90,00	70,71	83,00	14,14	86,50	86,97	0,08	0,06	0,09	0,01	0,06	0,02	15,00	0,00	6,68	3,09	4,59	2,52	3,06	1,56	3,87	1,59	3,80	2,08
	10	117,50	53,03	143,00	49,49	88,50	37,48	3,08	4,21	0,07	0,01	0,03	0,02	3,59	2,43	3,27	2,88	2,96	2,63	2,84	0,54	2,77	0,81	2,38	1,13
	37	92,50	20,51	90,00	53,74	137,50	88,39	0,08	0,06	0,23	0,20	0,09	0,06	3,90	5,08	5,15	0,66	3,90	1,55	2,34	0,87	2,72	0,69	2,87	1,11
T_4	1	163,50	136,47	94,00	12,73	109,00	29,69	0,04	0,00	0,02	0,02	0,04	0,00	2,96	1,10	2,02	1,11	2,65	0,23	1,67	0,69	2,34	0,09	2,10	1,06
	2	116,50	68,39	74,00	8,48	100,50	3,53	0,02	0,00	0,03	0,01	0,02	0,01	5,93	4,82	5,93	2,65	3,59	1,54	4,18	1,89	2,19	0,01	1,59	0,52
	3	110,50	17,68	150,00	74,95	126,00	104,65	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	6,69	0,66	2,65	1,55	5,58	3,32	1,96	0,29	2,16	0,28	2,39	0,03
	4	150,50	67,17	95,00	52,32	142,50	77,07	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,06	3,74	4,42	2,81	3,53	2,69	2,21	2,11	0,83	2,18	0,89	1,35	0,32
	7	104,50	67,17	121,00	29,69	81,50	72,83	0,16	0,07	0,11	0,01	0,05	0,02	3,28	11,27	14,06	9,28	1,71	1,99	2,17	0,19	2,14	0,21	1,80	0,43
	8	160,00	77,78	136,00	97,58	116,50	94,04	0,04	0,01	0,08	0,01	0,05	0,01	20,74	0,61	7,80	7,95	6,40	2,63	2,14	0,58	2,32	0,75	2,15	0,64
	10	92,00	42,43	97,50	67,17	82,00	42,43	0,14	0,04	0,10	0,04	0,09	0,05	9,21	5,96	2,49	2,65	8,27	1,99	2,12	0,50	1,89	0,70	2,14	0,61
	37	108,50	79,90	172,00	106,07	135,00	98,99	0,09	0,01	0,07	0,02	0,04	0,01	9,68	6,62	4,68	4,86	6,27	7,12	2,02	0,16	1,98	0,15	2,02	0,40
		Mg/K				Ca/Mg								Cu ppm						Zn ppm					
T_1	1	2,96	0,36	2,68	0,24	3,22	0,12	10,43	2,91	10,01	2,21	11,18	3,64	277,50	74,25	270,00	28,28	262,50	38,89	237,50	3,53	212,50	17,68	225,00	35,55
	2	2,69	0,52	2,46	0,71	4,19	1,65	8,14	2,63	7,31	1,68	11,08	0,59	262,50	38,89	250,00	56,57	220,00	14,14	280,00	28,28	325,00	176,78	197,50	53,03
	3	2,70	0,44	4,42	0,52	10,03	1,37	8,11	2,08	11,34	1,95	27,34	3,15	250,00	28,28	250,00	28,28	227,50	60,10	202,50	3,53	217,50	24,75	217,30	24,75
	4	2,79	1,99	5,09	4,62	10,79	10,54	8,63	4,38	12,32	10,52	24,85	21,30	255,00	28,28	262,50	10,61	282,50	53,03	222,50	31,82	202,50	3,53	200,00	0,00
	7	5,18	3,59	8,29	5,89	13,67	5,63	15,86	13,23	24,19	16,81	35,40	10,26	270,00	56,57	312,50	38,89	295,00	63,64	222,50	45,96	242,50	3,53	215,00	42,43
	8	2,63	0,89	3,66	0,05	8,31	8,81	8,57	0,16	13,78	3,08	27,37	23,02	305,00	77,78	300,00	56,57	297,50	31,82	217,15	24,75	217,50	24,75	190,00	14,14
	10	3,66	1,04	4,02	0,32	8,12	4,39	12,89	5,29	11,80	0,00	22,07	16,43	270,00	70,71	290,00	0,00	330,00	84,85	210,00	21,21	217,50	31,82	227,50	17,68
	37	2,65	1,58	3,19	0,49	6,57	5,36	8,70	3,21	10,22	5,72	20,03	12,17	282,50	53,63	290,00	42,43	347,50	38,89	195,00	7,07	207,50	10,61	230,00	21,21
T_2	1	2,53	0,59	2,24	0,35	3,00	1,38	7,71	2,51	7,23	0,56	9,24	3,33	315,00	35,35	310,00	28,28	322,50	3,53	242,50	67,17	200,00	0,00	245,00	7,07
	2	4,60	1,91	2,36	0,68	6,40	1,42	13,92	9,23	7,84	1,00	20,00	5,86	277,50	45,96	360,00	28,28	332,50	60,10	197,50	3,53	205,00	7,07	207,50	3,53
	3	3,83	2,83	3,28	1,05	7,55	4,55	14,03	12,23	11,35	5,33	25,67	20,89	365,00	35,35	282,50	10,61	310,00	28,28	215,00	28,28	215,00	35,35	195,00	7,07
	4	2,98	0,72	3,95	3,36	6,41	4,69	11,18	5,94	21,52	19,99	21,21	18,36	292,50	45,96	292,50	10,61	335,00	63,64	202,50	10,61	242,50	67,17	192,50	10,61
	7	2,46	0,64	4,11	0,71	4,16	0,98	6,05	0,71	10,78	3,52	10,87	2,01	307,50	24,75	322,50	17,68	385,00	106,07	212,50	17,68	235,00	35,35	455,00	360,62
	8	2,65	0,65	4,91	1,63	9,94	2,34	7,77	3,59	11,79	6,50	20,58	10,10	295,00	7,07	307,50	24,75	287,50	3,53	195,00	7,07	237,50	53,03	222,50	88,39
	10	3,70	1,98	4,27	2,16	7,55	4,39	10,50	6,54	11,21	7,33	18,95	16,54	295,00	63,64	300,00	35,35	267,50	24,75	217,50	24,75	212,50	31,82	217,30	24,75
	37	3,09	0,31	4,31	1,02	5,60	2,29	8,84	2,18	12,74	4,38	13,89	4,65	255,00	7,07	247,50	17,68	300,00	35,35	205,00	14,14	192,50	3,53	197,50	17,68
T_3	1	2,69	0,29	3,33	0,04	6,47	0,08	8,71	1,41	10,80	0,83	18,45	2,34	320,00	63,64	280,00	7,07	302,50	38,89	227,50	38,89	200,00	0,00	195,00	7,07
	2	2,83	0,25	3,59	1,85	5,90	3,46	7,94	0,19	9,67	5,29	13,66	5,74	332,50	81,32	300,00	14,14	300,00	14,14	232,50	31,82	197,50	3,53	247,50	10,61
	3	5,82	3,45	6,06	4,44	3,52	0,14	17,38	12,49	12,93	7,69	10,63	1,22	280,00	14,14	280,00	14,14	317,50	67,17	225,00	14,14	192,50	10,61	227,50	38,89
	4	3,10	0,31	3,11	0,31	6,09	2,57	10,05	3,34	11,61	3,61	20,59	10,85	312,50	38,89	287,50	3,53	325,00	56,57	197,50	3,53	215,00	28,28	197,50	17,68
	7	3,04	0,31	3,11	0,12	5,80	2,14	10,57	2,57	10,99	0,99	16,22	1,26	345,00	7,07	280,00	28,28	300,00	0,00	245,00	77,78	212,50	38,89	192,50	3,54
	8	5,44	3,31	2,71	0,47	3,55	0,52	19,46	5,71	13,07	6,52	17,60	9,87	320,00	63,64	320,00	63,64	287,50	17,68	217,50	45,96	217,50	31,82	195,00	0,00
	10	2,87	0,18	3,99	0,85	4,89	1,70	11,15	2,38	15,41	6,43	15,89	0,11	287,50	17,68	307,50	45,96	320,00	63,64	210,00	56,57	172,50	17,68	225,00	56,57
	37	3,31	0,94	2,46	0,06	4,06	1,90	10,67	0,27	9,20	1,96	15,33	13,99	302,50	38,89	277,56	45,96	262,50	144,96	202,50	45,96	197,50	10,61	185,00	21,21
T_4	1	2,65	0,24	2,51	0,16	3,53	0,66	7,89	0,09	8,42	0,77	10,59	1,66	160,00	0,00	310,00	0,00	265,00	63,64	130,00	56,57	247,50	74,50	195,00	7,07
	2	2,77	0,46	3,01	0,52	5,26	0,14	10,27	2,33	9,63	1,68	14,46	3,29	250,00	0,00	260,00	56,57	292,50	10,61	187,50	17,68	187,50	17,68	192,50	3,53
	3	2,54	0,47	4,28	1,41	4,66	0,47	7,48	0,55	8,32	2,03	15,83	1,47	207,00	60,10	275,00	35,35	237,50	45,96	202,50	10,61	205,00	21,21	192,50	10,61
	4	2,83	0,18	2,99	0,04	5,87	3,08	8,89	2,91	9,50	2,56	11,24	7,06	265,00	7,07	230,00	56,57	292,50	10,61	205,00	28,28	193,00	7,07	202,50	24,79
	7	2,34	0,42	2,94	0,69	4,73	1,54	7,46	1,77	9,16	1,55	12,93	2,32	247,50	38,89	247,50	3,53	260,00	70,71	212,50	31,82	197,50	53,03	200,00	21,27
	8	2,83	1,26	2,49	0,03	2,97	1,85	8,53	2,34	8,31	1,99	8,77	3,92	262,50	17,68	240,00	49,49	267,50	24,75	217,50	24,75	237,50	17,68	210,00	14,14
	10	2,74	0,73	2,99	0,03	2,51	1,43	8,39	0,89	8,66	2,01	7,45	2,98	227,50	31,82	285,00	21,21	232,50	38,89	222,50	17,68	207,50	10,61	202,50	3,53
	37	2,48	0,05	3,41	0,21	5,43	0,13	7,51	0,24	10,20	1,13	16,47	2,57	330,00	120,21	247,50	74,25	305,00	7,07	235,00	14,14	195,00	7,07	255,00	98,99
		Fe ppm*						Al ppm*						Mn ppm											
T_1	1	74,50	24,75	106,00	19,79	76,50	16,26	127,50	3,53	135,00	7,07	139,00	12,73	465,00	197,99	465,00	197,99	537,50	187,38						
	2	88,50	45,96	78,75	34,29	61,50	16,26	135,00	7,07	145,00	14,14	128,50	33,23	437,50	258,09	387,50	187,38	295,00	91,92						
	3	65,50	28,99	80,50	12,02	79,00	32,53	122,50	3,53	122,50	3,53	135,00	7,07	468,00	197,99	467,50	81,32	517,50	152,63						
	4	63,50	17,68	74,50	43,13	85,00	41,01	122,50	10,61	16,25	31,82	137,50	3,53	460,00	233,34	422,50	307,59	395,00	318,19						
	7	67,50	26,16	67,00	26,87	79,00	38,18	130,00	0,00	72,00	82,02	141,00	15,56	660,00	502,04	710,00	707,11	462,50	406,59						
	8	70,50	41,72	113,00	87,68	72,00	31,11	135,00	7,07	142,50	17,68	142,50	17,68	605,00	381,84	660,00	410,12	1010,00	0,00						
	10	76,00	59,39	66,00	36,76	73,50	43,13	132,50	3,53	135,00	21,21	147,50	3,53	637,50	434,87	755,00	544,97	750,00	692,96						
	37	69,00	38,77	77,00	45,25	75,50	24,75	125,00	14,14	147,50	17,68	137,50	17,68	582,50	385,37	600,00	424,26	605,00	544,47						
T_2	1	99,50	9,19	92,00	2,83	77,00	33,94	132,50	10,61	127,50	17,68	160,00	0,00	595,00	395,98	542,50	364,16	455,00	374,77						
	2	71,50	34,65	95,50	19,09	108,00	31,11	137,50	31,82	137,50	17,68	145,00	28,28	567,50	328,60	512,50	371,23	487,50	335,87						
	3	93,50	41,72	54,60	58,55	87,50	19,09	145,00	0,00	137,50	3,53	145,00	14,14	537,50	265,16	552,50	385,37	502,50	420,72						
	4	86,50	2,12	111,50	41,72	57,80	65,34	142,50	10,61	142,50	10,61	142,50	10,61	535,00	254,56	475,00	226,27	440,00	120,21						
	7	91,00	5,66	74,50	34,65	94,00	48,08	145,00	14,14	147,50	3,53	152,50	3,53	567,50	328,80	505,00	325,27	367,50	243,95						
	8	135,00	21,21	85,00	42,43	72,25	30,17	145,00	7,07	140,00	14,14	147,50	10,61	687,50	208,59	640,00	176,78	345,00	113,14						
	10	105,50	20,51	74,50	31,82	172,00	4,24	132,50	10,61	147,50	3,53	135,00	14,14	485,00	304,05	435,00	233,34	372,50	152,03						
	37	63,00	19,79	68,50	9,19	86,00	46,67	130,00	21,21	142,50	24,75	142,50	24,45	420,00	219,20	412,50	208,59	350,00	21,21						
T_3	1	111,00	46,67	120,00	67,88	103,00	50,91	150,00	7,07	137,50	10,61	147,50	3,52	470,00	190,92	450,00	219,20	385,00	70,71						
	2	87,50	28,99	74,00	2,83	84,00	4,24	132,50	3,53	145,00	14,14	147,50	24,75	425,00	127,28	402,50	194,45	397,50	166,17						
	3	85,50	6,36	52,00	35,35	107,00	26,87	137,50	24,75	142,50	31,82	142,50	10,61	457,50	166,17	450,00	155,56	517,50	279,31						
	4	85,00	14,14	86,50	0,71	84,50	14,85	142,50	10,61	142,50	10,61	150,00	21,21	657,50	427,79	557,50	236,88	597,50	251,02						
	7	76,50	3,53	76,50	0,71	92,75	18,74	140,00	14,14	137,50	17,68	142,50	10,61	612,50	272,24	532,50	201,52	545,00	219,20						
	8	85,50	6,36	89,50	17,68	87,00	14,14	140,00	14,14	135,00	28,28	142,50	17,68	437,50	88,39	442,50	81,317	510,00	304,05						
	10	78,50	6,36	79,00	14,14	95,50	24,75	125,00	35,55	137,80	24,75	147,50	10,61	635,00	424,26	507,50	342,95	560,00	374,74						
	37	82,00	9,89	111,75	54,09	91,50	30,40	137,50	24,75	142,50	13,53	137,50	10,61	597,50	357,09	565,00	275,77	487,50	166,17						
T_4	1	43,00	45,25	81,25	4,59	114,50	51,62	122,50	31,82	140,00	7,07	145,00	14,14	347,00	53,74	710,00	516,19	632,50	413,66						
	2	104,75	39,95	83,50	20,51	57,00	56,57	145,00	14,14	142,50	10,61	137,50	10,61	687,50	229,81	647,50	286,38	780,00	77,78						
	3	112,00	45,25	106,50	7,78	94,50	12,02	130,00	7,07	142,50	3,53	142,50	3,53	672,50	357,01	660,00	268,70	647,50	286,38						
	4	88,00	7,07	73,50	16,97	87,00	2,82	135,00	21,21	130,00	14,14	142,50	17,68	542,50	399,51	517,50	434,87	540,00	403,05						
	7	95,50	31,82	114,00	31,11	174,00	32,53	145,00	7,07	130,00	7,07	140,00	21,21	642,50	342,95	727,50	456,08	657,50	272,24						
	8	133,50	2,12	125,50	13,43	114,50	17,68	140,00	7,07	130,00	14,14	138,00	4,24	627,50	342,95	750,00	106,07	530,00	240,42						
	10	157,00	15,56	152,50	43,13	99,00	2,83	130,00	0,00	142,50	17,67	135,00	7,07	917,50	45,96	387,50	229,81	720,00	28,28						
	37	112,00	8,48	154,50	6,36	106,50	23,33	152,50	17,68	142,50	3,53	152,50	3,53	780,00	28,28	787,50	67,17	737,50	229,81						

*Fe y Al divididos por 1000

Cuadro 7. Continuación...

Tecno-logía	Parcela	Profundidad																											
		$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS	$\bar{x}$	P_1 DS	$\bar{x}$	P_2 DS	$\bar{x}$	P_3 DS
		P en ppm						Mn ppm/100 g						S ppm						Cu/Fe					
T_1	1	55,50	36,06	64,50	10,61	36,50	26,16	0,02	0,01	0,05	0,04	0,04	0,03	4,52	1,59	6,09	3,31	3,90	1,55	2,98	0,56	2,92	0,19	2,44	0,99
	2	35,00	28,28	116,00	76,37	121,50	125,16	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	2,34	0,66	2,34	0,66	2,62	1,11	1,98	0,41	2,39	0,74	2,08	1,00
	3	99,00	62,22	99,00	86,27	99,50	95,46	0,02	0,01	0,05	0,04	0,02	0,02	3,28	0,66	3,13	0,45	4,77	2,21	2,25	0,67	1,55	0,14	1,73	0,06
	4	92,00	34,65	103,50	58,69	64,00	15,56	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	3,59	1,99	5,15	1,16	2,49	0,44	1,88	0,04	1,52	0,23	1,56	0,52
	7	80,00	38,18	75,00	33,74	108,50	61,52	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	2,80	2,21	0,77	0,66	1,92	1,84	1,86	0,57	1,93	0,06	1,65	0,35
	8	81,50	23,33	105,00	89,09	111,00	48,08	0,05	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	4,21	2,88	2,34	0,66	0,93	0,44	2,28	0,43	2,78	0,89	2,92	1,15
	10	139,00	118,79	101,00	48,08	82,50	50,20	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	2,83	2,83	3,75	0,00	0,77	0,66	2,46	0,49	1,89	0,17	1,54	0,65
	37	132,50	62,93	102,50	67,17	90,00	32,53	0,02	0,00	0,04	0,03	0,03	0,01	6,09	2,87	4,99	0,88	3,58	3,32	2,59	0,93	2,54	0,67	2,43	0,95
T_2	1	106,00	62,22	110,00	70,71	112,50	81,32	0,02	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	5,30	1,32	6,40	0,66	5,94	4,42	1,01	1,12	2,23	0,25	2,15	0,33
	2	149,50	95,46	140,00	109,60	72,50	43,96	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	5,62	2,65	4,06	0,44	3,43	2,65	1,85	0,83	2,39	0,56	2,24	0,17
	3	116,00	55,15	104,00	69,29	173,50	118,09	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	7,49	2,27	4,53	1,10	2,02	1,10	2,41	0,66	2,34	0,56	2,13	0,88
	4	136,00	118,79	111,00	86,27	118,00	106,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,89	2,28	6,08	0,22	7,96	1,55	2,60	1,17	2,17	1,57	2,08	0,60
	7	121,50	54,45	102,00	70,71	98,50	51,62	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	5,93	4,42	6,22	2,43	1,72	1,99	1,50	0,35	1,58	0,41	1,62	0,13
	8	118,50	53,03	126,50	19,64	174,00	178,19	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	4,37	3,53	2,96	2,43	1,75	0,00	1,75	0,51	1,74	0,41	1,41	0,44
	10	198,00	226,27	173,50	153,44	151,50	153,44	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	9,99	4,86	5,46	5,08	4,84	0,66	1,69	0,32	1,51	0,45	1,72	0,20
	37	91,50	37,48	48,50	120,20	46,00	19,79	0,05	0,06	0,02	0,00	0,01	0,01	6,40	2,87	4,52	0,22	6,09	1,10	1,84	0,42	1,91	0,32	1,54	0,24
T_3	1	72,50	7,78	149,00	140,01	154,00	125,86	0,08	0,05	0,08	0,01	0,04	0,00	7,49	0,88	3,12	0,44	2,02	1,10	2,22	0,16	2,24	0,28	1,85	0,42
	2	133,00	120,21	85,00	32,53	127,00	94,75	0,06	0,01	0,10	0,09	0,06	0,04	7,96	7,29	6,87	3,09	4,84	0,66	1,81	0,32	1,62	0,05	1,44	0,46
	3	126,00	93,34	64,50	60,10	124,50	116,67	0,10	0,02	0,09	0,06	0,13	0,01	3,90	0,66	2,96	1,11	4,84	4,64	1,85	0,45	1,27	0,40	2,02	0,47
	4	139,50	60,10	95,00	101,82	90,06	60,81	0,12	0,08	0,12	0,05	0,07	0,06	3,90	1,55	5,46	5,08	2,18	0,00	2,20	0,82	2,17	0,78	2,29	0,39
	7	147,50	109,60	86,50	37,48	89,00	41,01	0,17	0,13	0,11	0,09	0,04	0,02	2,65	3,10	3,74	2,21	0,77	0,22	2,44	0,49	2,53	0,46	1,96	0,87
	8	90,00	70,71	83,00	14,14	86,50	86,97	0,08	0,06	0,09	0,01	0,06	0,02	15,06	0,00	4,68	3,09	4,59	2,52	3,06	1,56	3,67	1,59	3,80	2,08
	10	117,50	53,03	143,00	49,49	88,50	37,48	3,08	4,21	0,07	0,01	0,03	0,02	3,59	2,83	3,27	2,88	2,96	2,63	2,84	0,54	2,77	0,81	2,38	1,13
	37	92,50	20,51	90,00	53,74	137,50	88,39	0,08	0,06	0,23	0,20	0,09	0,06	3,90	5,08	5,15	0,66	3,90	1,55	2,34	0,87	2,72	0,69	2,87	1,11
T_4	1	163,50	136,47	94,00	12,73	109,00	29,69	0,04	0,00	0,02	0,02	0,04	0,00	2,96	1,10	2,02	1,11	2,65	0,23	1,67	0,69	2,34	0,09	2,10	1,06
	2	116,50	68,59	74,00	8,48	100,50	3,53	0,02	0,00	0,03	0,01	0,02	0,01	5,93	4,42	5,93	2,65	3,59	1,54	4,18	1,89	2,19	0,01	1,59	0,52
	3	110,50	17,68	150,00	74,95	126,00	106,65	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	4,69	0,66	2,65	1,55	3,58	3,32	1,96	0,29	2,16	0,28	2,39	0,03
	4	150,50	67,17	95,00	52,32	182,50	77,07	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,06	3,74	4,42	2,81	3,53	2,69	2,21	2,11	0,83	2,18	0,89	1,35	0,32
	7	104,50	67,17	121,00	29,69	81,50	72,83	0,16	0,07	0,11	0,01	0,05	0,02	3,28	11,27	14,06	9,28	1,71	1,99	2,17	0,19	2,14	0,21	1,80	0,43
	8	160,00	77,78	136,00	97,58	116,50	94,06	0,04	0,01	0,08	0,01	0,05	0,01	20,74	0,61	7,80	7,95	6,40	2,63	2,14	0,58	2,32	0,75	2,15	0,66
	10	92,00	42,43	97,50	67,17	82,00	42,43	0,14	0,04	0,10	0,04	0,09	0,05	9,21	5,96	2,49	2,65	8,27	1,99	2,12	0,50	1,89	0,70	2,14	0,61
	37	108,50	79,90	172,00	106,07	135,00	98,99	0,09	0,01	0,07	0,02	0,04	0,01	9,68	6,62	4,68	4,86	6,27	7,12	2,02	0,16	1,98	0,15	2,02	0,40
		Mo/K				Cu/Fe								Cu ppm						Zn ppm					
T_1	1	2,96	0,36	2,68	0,24	3,22	0,12	10,43	2,91	10,01	2,21	11,18	3,64	237,50	74,25	270,00	28,28	262,50	38,89	237,50	3,53	212,50	17,68	225,00	35,55
	2	2,69	0,52	2,46	0,71	4,19	1,65	8,16	2,63	7,31	1,68	11,08	0,59	262,50	38,89	250,00	56,57	220,00	14,14	220,00	28,28	325,00	176,78	197,50	53,03
	3	2,70	0,44	4,42	0,52	10,03	1,37	8,11	2,08	11,34	1,95	27,34	3,15	250,00	28,28	250,00	28,28	227,50	60,10	202,50	3,53	217,50	24,75	217,30	24,75
	4	2,79	1,99	5,09	4,62	10,79	10,54	8,63	4,38	12,32	10,52	24,85	21,30	255,00	28,28	262,50	10,61	282,50	33,03	222,50	31,82	202,50	3,53	200,00	0,00
	7	5,18	3,59	8,29	5,89	13,67	3,63	15,84	13,23	24,19	16,81	35,40	10,26	270,00	56,57	312,50	38,89	295,00	63,64	222,50	45,96	242,50	3,53	215,00	42,43
	8	5,63	0,89	3,66	0,95	8,31	8,81	8,57	0,12	13,78	3,08	27,37	25,02	305,00	77,78	300,00	56,57	297,50	31,82	217,15	24,75	217,30	24,75	190,00	14,14
	10	3,62	1,04	4,02	0,32	8,12	4,39	12,89	5,29	11,88	0,04	22,07	16,43	270,00	70,71	290,00	0,00	320,00	84,85	210,00	21,21	217,50	31,82	227,50	17,68
	37	2,65	1,58	3,19	0,49	6,57	5,36	8,70	3,21	10,22	5,72	20,03	12,17	282,50	53,63	290,00	42,43	347,50	38,89	195,00	7,07	207,50	10,61	230,00	21,21
T_2	1	2,53	0,59	2,24	0,35	3,00	1,38	7,71	2,51	7,23	0,56	9,24	3,33	315,00	35,35	310,00	28,28	322,50	3,53	242,50	67,17	200,00	0,00	245,00	7,07
	2	4,60	1,91	2,36	0,68	6,40	1,42	13,92	9,23	7,84	1,00	20,00	5,86	277,50	43,96	360,00	28,28	332,50	60,10	197,50	3,53	205,00	7,07	207,50	3,53
	3	3,83	2,83	3,28	1,05	7,55	4,55	14,03	12,23	11,35	5,33	25,67	20,89	365,00	35,35	282,50	10,61	310,00	28,28	215,00	28,28	215,00	35,35	195,00	7,07
	4	2,96	0,72	5,95	3,38	6,61	4,69	11,18	5,94	21,52	19,99	21,21	18,36	292,50	63,98	292,50	10,61	335,00	63,64	202,50	10,61	242,50	67,17	192,50	10,61
	7	2,46	0,64	4,11	0,71	4,16	0,98	6,05	0,71	10,78	3,52	10,87	2,01	307,50	24,75	322,50	17,68	385,00	106,07	212,50	17,68	235,00	35,35	455,00	360,62
	8	2,65	0,65	4,91	1,63	9,94	2,34	7,77	3,59	13,79	6,50	24,58	10,10	295,00	7,07	307,50	24,75	287,50	3,53	195,00	7,07	237,50	53,03	222,50	88,20
	10	3,70	1,98	4,27	2,16	7,55	4,39	10,30	6,34	11,21	7,33	18,95	16,54	295,00	63,64	300,00	35,35	267,50	24,75	217,50	24,75	212,50	31,82	217,50	24,75
	37	3,09	0,31	4,31	1,02	5,60	2,29	8,84	2,18	12,74	4,38	13,89	4,65	255,00	7,07	247,50	17,68	300,00	35,35	205,00	14,14	192,50	3,53	197,50	17,68
T_3	1	2,69	0,29	3,33	0,04	6,47	0,08	8,71	1,41	10,80	0,83	18,45	2,54	320,00	63,64	280,00	7,07	302,50	38,89	227,50	38,89	200,00	0,00	195,00	7,07
	2	2,83	0,25	3,59	1,85	5,90	3,46	7,94	2,19	9,67	5,29	13,66	5,74	332,50	81,32	300,00	14,14	300,00	14,14	238,50	31,82	197,50	3,53	247,50	10,61
	3	5,82	3,49	6,06	4,91	3,52	0,14	17,98	12,46	12,93	7,29	10,63	1,22	280,00	14,14	280,00	14,14	317,50	67,17	225,00	14,14	192,50	10,61	227,50	38,89
	4	3,11	0,21	3,11	0,31	6,09	2,57	10,05	3,34	10,00	3,41	20,59	10,85	312,50	38,89	287,50	3,53	325,00	56,57	197,50	3,53	215,00	28,28	197,50	17,68
	7	3,04	0,31	3,11	0,12	5,80	2,14	10,57	2,57	10,99	0,99	16,22	1,26	345,00	7,07	280,00	28,28	300,00	0,00	245,00	77,78	212,50	38,89	192,50	3,54
	8	5,46	3,51	2,71	0,47	3,55	0,52	19,46	5,71	13,07	6,52	17,60	9,87	320,00	63,64	320,00	63,64	287,50	17,68	217,50	45,96	217,50	31,82	195,00	0,00
	10	2,87	0,18	3,99	0,85	4,89	1,70	11,15	2,38	15,41	6,43	15,89	0,11	287,50	17,68	307,50	45,96	320,00	63,64	210,00	56,57	172,50	17,68	225,00	56,57
	37	3,31	0,94	2,46	0,06	4,06	1,90	10,67	0,27	9,20	1,96	15,33	13,99	302,50	38,89	277,56	45,96	262,50	144,96	202,50	65,96	197,50	10,61	185,00	21,21
T_4	1	2,65	0,24	2,51	0,16	3,53	0,66	7,89	0,09	8,42	0,77	10,59	1,66	160,00	0,00	310,00	0,00	265,00	63,64	130,00	56,57	247,50	74,50	195,00	7,07
	2	2,77	0,46	3,01	0,52	5,56	0,14	10,27	2,33	9,63	1,68	14,46	3,29	250,00	0,00	260,00	56,57	292,50	10,61	187,50	17,68	187,50	17,68	192,50	3,53
	3	2,54	0,47	4,28	1,61	4,66	0,47	7,48	0,65	8,32	2,03	15,83	1,47	200,00	60,10	275,00	35,35	237,50	45,96	202,50	10,61	205,00	21,21	192,50	10,61
	4	2,83	0,18	2,99	0,04	5,47	3,08	8,89	2,91	9,50	2,56	11,24	7,06	265,00	7,07	230,00	56,57	292,50	10,61	205,00	28,28	195,00	7,07	202,50	24,79
	7	2,34	0,42	2,94	0,69	4,73	1,54	7,46	1,77	9,16	1,55	12,93	2,32	247,50	38,89	247,50	3,53	260,00	70,71	212,50	31,82	197,50	53,03	200,00	21,27
	8	2,83	1,26	2,49	0,03	2,97	1,85	8,53	2,34	8,31	1,99	8,77	3,92	262,50	17,68	240,00	49,49	267,50	24,75	217,50	24,75	237,50	17,68	210,00	14,14
	10	2,74	0,73	2,99	0,03	2,51	1,43	8,39	0,89	8,66	2,01	7,45	2,98	227,50	31,82	285,00	21,21	232,50	38,89	222,50	17,68	207,50	10,61	202,50	3,53
	37	2,48	0,05	3,41	0,21	5,43	0,13	7,51	0,24	10,20	1,13	16,47	2,57	330,00	120,21	247,50	74,25	305,00	7,07	235,00	14,14	195,00	7,07	255,00	98,99
		Fe ppm*						Al ppm*						Mn ppm											
T_1	1	74,50	24,75	106,00	19,79	76,50	16,26	127,50	3,53	135,00	7,07	139,00	12,73	465,00	197,99	465,00	197,99	537,50	187,38						
	2	88,50	45,96	78,75	34,29	61,50	16,26	135,00	7,07	145,00	14,14	128,50	33,23	437,50	258,09	387,50	187,38	295,00	91,92						
	3	65,50	28,99	80,50	12,02	79,00	32,53	122,50	3,53	122,50	3,53	135,00	7,07	468,00	197,99	467,50	81,32	517,50	152,63						
	4	63,50	17,68	74,50	43,13	85,00	41,01	122,50	10,61	16,25	31,82	137,50	3,53	460,00	233,34	422,50	307,59	395,00	318,19						
	7	67,50	26,16	67,00	26,87	79,00	38,18	130,00	0,00	72,00	82,02	141,00	15,56	660,00	502,04	710,00	707,11	662,50	406,59						
	8	70,50	41,72	113,00	87,68	72,00	31,11	135,00	7,07	142,50	17,68	142,50	17,68	605,00	381,84	660,00	410,12	1010,00	0,00						
	10	76,00	59,39	66,00	34,76	73,50	43,13	132,50	3,53	135,00	21,21	147,50	3,53	637,50	434,87	755,00	544,47	750,00	692,96						
	37	69,00	36,77	77,00	45,25	75,50	24,75	125,00	14,14	147,50	17,68	137,50	17,68	582,50	385,37	600,00	424,26	605,00	564,47						
T_2	1	99,50	9,19	92,00	2,83	77,00	33,94	132,50	10,61	127,50	17,68	160,00	0,00	595,00	395,98	542,50	364,16	455,00	374,77						
	2	71,50	34,65	95,50	19,09	108,00	31,11	137,50	31,82	137,50	17,68	145,00	28,28	567,50	328,80	512,50	371,23	487,50	335,87						
	3	93,50	41,72	56,60	58,55	87,50	19,09	145,00	0,00	137,50	3,53	145,00	14,14	537,50	265,16	552,50	385,37	502,50	420,72						
	4	86,50	2,12	111,50	41,72	57,80	65,36	142,50	10,61	142,50	10,61	142,50	10,61	555,00	256,56	475,00	226,27	440,00	120,21						
	7	91,00	5,66	74,50	34,65	94,00	48,68	145,00	14,14	147,50	3,53	152,50	3,53	567,50	328,80	505,00	325,27	367,50	243,95						
	8	135,00	21,21	85,00	42,43	72,25	50,17	145,00	7,07	140,00	14,14	147,50	10,61	487,50	208,59	440,00	176,78	345,00	113,14						
	10	105,50	20,51	74,50	31,82	172,00	4,24	132,50	10,61	147,50	3,53	135,00	14,14	485,00	304,05	435,00	233,34	372,50	152,03						
	37	63,00	19,79	68,50	9,19	86,00	46,67	130,00	21,21	142,50	24,75	142,50	24,45	420,00	219,20	412,50	208,59	350,00	21,21						
T_3	1	111,00	46,67	120,00	67,88	103,00	50,91	150,00	7,07	137,50	10,61	147,50	3,52	470,00	190,92	450,00	219,20	385,00	70,71						
	2	87,50	28,99	74,00	2,83	84,00	4,24	132,50	3,53	145,00	14,14	147,50	24,75	425,00	127,28	402,50	194,45	397,50	166,17						
	3	85,50	6,36	52,00	35,35	107,00	26,87	137,50	24,75	142,50	31,82	142,50	10,61	457,50	166,17	450,00	155,56	517,50	279,31						
	4	84,00	14,14	86,50	0,71	84,50	14,85	142,50	10,61	142,50	10,61	150,00	21,21	657,50	427,79	557,50	236,88	597,50	251,02						
	7	79,50	3,53	76,50	0,71	92,75	18,74	140,00	14,14	137,50	17,68	142,50	10,61	612,50	272,24	532,50	201,52	545,00	219,20						
	8	85,50	6,36	89,50	17,68	87,00	14,14	140,00	14,14	135,00	28,28	142,50	17,68	437,50	88,39	442,50	81,317	510,00	304,05						
	10	76,50	6,36	79,00	14,14	95,50	24,75	125,00	35,35	137,80	24,75	147,50	10,61	635,00	424,26	507,50	342,95	560,00	374,74						
	37	82,00	9,89	111,75	54,09	91,50	30,40	137,50	24,75	142,50	13,53	137,50	10,61	597,50	357,09	565,00	275,77	487,50	166,17						
T_4	1	43,00	45,25	81,25	4,59	114,50	51,62	122,50	31,82	140,00	7,07	145,00	14,14	347,00	53,74	710,00	516,19	632,50	413,66						
	2	104,75	39,95	83,50	20,51	57,00	56,57	145,00	14,14	142,50	10,61	137,50	10,61	687,50	229,81	647,50	286,38	780,00	77,78						
	3	112,00	45,25	106,50	7,78	94,50	12,02	130,00	7,07	142,50	3,53	142,50	3,53	672,50	357,01	660,00	268,70	647,50	286,38						
	4	88,00	7,07	73,00	16,97	175,00	2,82	135,00	21,21	130,00	14,14	142,50	17,68	542,50	399,51	517,50	434,87	540,00	403,05						
	7	95,50	31,82	114,00	31,11	174,00	32,53	145,00	7,07	130,00	7,07	140,00	21,21	642,50	342,95	727,50	456,08	657,50	272,24						
	8	133,50	2,12	125,50	13,43	114,50	17,68	140,00	7,07	130,00	14,14	138,00	4,24	627,50	342,95	750,00	106,07	530,00	240,42						
	10	157,00	15,56	152,50	43,13	99,00	2,83	130,00	0,00	142,50	17,67	135,00	7,07	917,50	45,96	387,50	229,81	720,00	28,28						
	37	112,00	8,48	154,50	6,36	106,50	23,33	152,50	17,68	142,50	3,53	152,50	3,53	780,00	28,28	787,50	67,17	737,50	229,81						

*Fe y Al divididos por 1000

4.6 Características del Suelo antes de la Siembra

Los datos de análisis químico de laboratorio de las muestras de suelo representativas se presentan en el Cuadro 4, distinguiéndose por tratamientos y profundidad.

En general el pH fluctuó entre 5,1 y 5,6, aumentando los valores con la profundidad. El contenido de materia orgánica es de medio a alto, aunque en determinados sistemas el subsuelo (15-30 cm) presenta mayores contenidos que en el horizonte superficial. El Contenido de nitrógeno fue médio alto presentando valores mayores en la zona radical.

De los cationes de cambio K, Ca, Mg, sólo el primero presentó una concentración adecuada (mayor 0,35 meq/100 g de suelo) en el horizonte superior (0-15 cm), mientras que en los dos restantes se encuentran en condiciones inadecuadas, consecuentemente, las concentraciones relativas entre ellos muestran también serios desbalances que pudieran afectar negativamente en el comportamiento de los cultivos en general.

La concentración de elementos menores totales presentan cierta irregularidad entre sistemas, aunque no se tiene evidencia de su contribución en términos de rendimientos.

En los Cuadros 20 a 22 podemos apreciar el análisis de varianza, correspondiente así como también la prueba de Duncan.

4.7 Características del Suelo al Finalizar el Ciclo de los Cultivos

Los datos referentes a las condiciones químicas del suelo al finalizar el ciclo de cultivo por tratamientos y profundidades se presentan en el Cuadro 5. Se aprecia que, como era de esperar, en términos de pH, no ocurriron cambios muy marcados en el período de

un año o de un ciclo vegetativo, así como tampoco en el caso de la materia orgánica y nitrógeno, tampoco se observan cambios en la mayoría de los elementos nutritivos, exceptuando el caso de K, P y Al, donde, se nota un marcado incremento posiblemente causado por la adición de fertilizantes, en el caso de los dos primeros especialmente.

En los Cuadros 23 a 25 se presenta los ANDEVAs y las pruebas de Duncan, respectivamente.

En cuanto al contenido de los suelos teniendo en cuenta las diferentes tecnologías, se pueden ver en los Cuadros 6 y 7. Es de anotar que no se encontró diferencia significativa entre las tecnologías como se aprecia en el Cuadro 26.

4.8 Competencia Nutricional y Consumo de Nutrimentos

Los datos correspondientes a concentración foliar(mezcla de todos los órganos aéreos de la planta) de nutrimentos durante el ciclo vegetativo de los cultivos estudiados y la producción de biomaza tanto en la primera comosegunda siembra se presentan en los Cuadros 27 a 33. En las Figuras 6 a 11 se presentan algunas curvas correspondientes a diferentes nutrimentos por tratamientos.

En los Cuadros 8, 9, 10 se presentan los datos referentes a absorción de nutrimentos por los tres cultivos estudiados en forma independiente, en el caso del maíz y arroz, los datos corresponden a dos épocas de siembra.

En general, en monocultivos la absorción de nutrimentos fue mayor en aquellos tratamientos tecnificados, que incluyeron la aplicación de fertilizantes.

Cuadro 8: Extracción de nutrimentos por el cultivo de frijol en kg/ha

Parcela	Subparcela	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mn	Cu	Zn	Fe	Al
2	1	12,59	2,00	11,58	6,24	2,56	2,00	0,17	0,06	-*	0,04	0,23	0,53
	2	17,87	1,49	14,49	15,27	4,74	1,49	0,19	0,12	-	0,04	0,49	1,12
	3	17,91	2,31	14,23	9,36	2,81	1,43	0,12	0,06	-	0,05	0,35	0,81
	4	145,45	9,16	10,06	91,99	27,12	7,47	0,08	0,71	-	0,31	0,36	8,77
7	1	43,49	4,27	37,35	41,35	11,61	2,93	0,27	0,29	-	0,13	1,11	2,93
	2	27,78	2,40	19,74	20,16	5,92	2,04	0,14	0,14	-	0,06	1,11	2,89
	3	42,68	3,01	34,61	36,33	9,46	2,47	0,32	0,31	-	0,07	1,04	2,56
	4	52,20	3,91	44,54	55,02	13,75	3,13	0,47	0,42	-	0,12	1,70	4,58
8	1	32,75	3,22	24,83	25,16	7,59	2,14	0,16	0,20	-	0,07	0,44	1,03
	2	19,44	1,56	14,17	14,12	4,19	1,29	0,09	0,13	-	0,04	0,28	0,70
	3	47,91	3,59	32,31	46,67	10,77	2,72	0,37	0,35	-	0,09	0,64	1,42
	4	17,05	1,44	14,85	12,45	3,50	1,24	0,01	0,12	-	0,04	0,33	0,80
37	1	47,93	3,62	36,43	31,78	10,46	2,84	0,02	0,36	-	0,10	0,14	3,42
	2	70,76	5,64	52,82	50,40	15,12	3,43	0,06	0,38	-	0,16	0,85	2,52
	3	45,10	3,42	30,87	25,28	8,31	2,73	0,23	0,27	-	0,10	0,96	2,62
	4	57,80	4,99	38,32	25,44	9,18	2,74	0,48	0,37	-	0,13	1,42	3,65

* - = trazas

Cuadro 9: Extracción de nutrimentos por el cultivo de maíz en kg/ha, la. y 2a. siembra

Parcela	Subparcela	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mg	Cu	Zn	Fe	Al
4	1	20,06	2,63	26,97	3,12	4,44	1,31	0,49	0,13	0,05	0,13	0,71	2,96
	2	46,38	5,84	68,98	12,47	11,69	1,95	1,95	0,35	0,17	0,23	2,88	10,13
	3	55,08	6,84	46,46	11,78	15,57	3,04	1,52	0,30	0,07	0,26	1,59	3,91
	4	23,30	1,42	39,20	3,15	3,15	1,42	0,47	0,16	0,03	0,09	1,79	5,79
8	1*	46,60	6,91	69,10	69,10	18,43	1,44	2,65	0,34	0,17	0,40	1,61	0,58
	2***												
	3	167,31	7,60	20,38	34,98	42,59	4,56	7,60	0,76	-**	1,37	4,87	25,86
	4	90,01	7,83	84,14	18,91	25,43	6,52	3,26	0,52	0,13	0,46	2,48	13,04
10	1*	0,65	0,09	0,81	0,81	0,12	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,11	0,19
	2	17,70	0,84	14,75	2,32	3,79	0,63	1,05	0,06	0,04	0,15	0,65	3,89
	3	71,51	5,50	135,68	22,92	31,17	9,17	4,58	0,04	0,09	0,64	2,12	15,58
	4	92,06	6,29	132,97	16,52	14,95	7,87	3,93	0,47	0,24	0,55	2,12	12,59
37	1*	104,51	8,71	91,93	91,93	23,22	1,74	3,09	0,27	0,19	0,42	3,95	5,79
	2*	80,87	8,02	61,12	61,12	19,14	3,70	2,66	0,50	0,10	0,54	4,34	5,86
	3*	62,04	6,20	45,12	45,12	13,54	2,14	1,64	0,33	0,51	0,29	2,71	3,38
	4	314,08	16,60	222,76	41,51	35,97	22,14	0,69	0,08	8,30	0,97	5,39	17,71

* Segunda siembra
** - = trazas
*** El tratamiento 8-2 se perdió por causa de las lluvias.

Cuadro 10: Extracción de nutrimentos por el cultivo de arroz en kg/ha, 1a. y 2a. siembra

		N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mn	Cu	Zn	Fe	Al
3	1	16,03	0,94	18,13	0,70	1,99	0,58	0,12	2,69	0,03	0,08	0,20	0,37
	2	12,46	1,51	14,77	0,70	0,19	0,70	0,30	0,30	0,02	0,07	0,17	0,59
	3	13,69	1,99	16,31	0,87	2,12	1,24	0,49	0,41	-**	0,09	0,19	0,45
	4	21,04	1,40	22,31	1,40	2,55	1,15	0,38	0,39	0,04	0,09	0,25	0,55
7	1	6,78	0,79	9,01	1,25	1,08	0,68	0,06	0,17	-	0,03	0,74	0,30
	2	41,99	2,90	41,02	4,64	1,55	0,58	0,58	0,69	0,06	0,17	0,37	0,87
	3	21,94	1,98	28,71	1,48	2,80	2,14	0,33	0,43	0,02	0,11	0,39	0,91
	4	26,85	1,50	282,00	18,00	36,00	10,50	6,00	4,95	0,49	1,20	3,60	7,05
10	1	27,49	2,33	38,92	1,90	4,23	1,06	5,08	0,80	0,04	0,19	0,57	1,50
	2	36,00	2,25	44,10	5,62	4,27	1,35	1,35	0,97	0,04	0,16	0,65	1,80
	3	34,98	2,48	39,54	2,07	3,52	1,86	1,24	0,85	0,04	0,12	0,43	1,45
	4	17,13	1,58	22,96	5,22	2,31	1,21	0,12	0,46	-	0,09	0,27	0,78
37	1*	64,35	111,75	845,70	3,49	102,00	115,65	15,60	16,80	0,75	2,55	15,30	24,15
	2*	626,25	83,85	639,45	3,53	92,55	50,70	15,90	13,95	0,60	1,80	25,80	44,10
	3	17,41	1,09	18,50	1,09	1,75	0,98	0,33	0,33	0,01	0,09	0,26	0,65
	4*	636,60	92,40	797,10	5,44	102,00	101,10	18,45	15,00	0,90	2,40	43,20	87,45

* Segunda siembra

** - = trazas

Cuadro 10: Extracción de nutrimentos por el cultivo de arroz en kg/ha, la. y 2a. siembra

		N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mn	Cu	Zn	Fe	Al
3	1	16,03	0,94	18,13	0,70	1,99	0,58	0,12	2,69	0,03	0,08	0,20	0,37
	2	12,46	1,51	14,77	0,70	0,19	0,70	0,30	0,30	0,02	0,07	0,17	0,59
	3	13,69	1,99	16,31	0,87	2,12	1,24	0,49	0,41	-**	0,09	0,19	0,45
	4	21,04	1,40	22,31	1,40	2,55	1,15	0,38	0,39	0,04	0,09	0,25	0,55
7	1	6,78	0,79	9,01	1,25	1,08	0,68	0,06	0,17	-	0,03	0,74	0,30
	2	41,99	2,90	41,02	4,64	1,55	0,58	0,58	0,69	0,06	0,17	0,37	0,87
	3	21,94	1,98	28,71	1,48	2,80	2,14	0,33	0,43	0,02	0,11	0,39	0,91
	4	26,85	1,50	282,00	18,00	36,00	10,50	6,00	4,95	0,49	1,20	3,60	7,05
10	1	27,49	2,33	38,92	1,90	4,23	1,06	5,08	0,80	0,04	0,19	0,57	1,50
	2	36,00	2,25	44,10	5,62	4,27	1,35	1,35	0,97	0,04	0,16	0,65	1,80
	3	34,98	2,48	39,54	2,07	3,52	1,86	1,24	0,85	0,04	0,12	0,43	1,45
	4	17,13	1,58	22,96	5,22	2,31	1,21	0,12	0,46	-	0,09	0,27	0,78
37	1*	64,35	111,75	845,70	3,49	102,00	115,65	15,60	16,80	0,75	2,55	15,30	24,15
	2*	626,25	83,85	639,45	3,53	92,55	50,70	15,90	13,95	0,60	1,80	25,80	44,10
	3	17,41	1,09	18,50	1,09	1,75	0,98	0,33	0,33	0,01	0,09	0,26	0,65
	4*	636,60	92,40	797,10	5,44	102,00	101,10	18,45	15,00	0,90	2,40	43,20	87,45

* Segunda siembra

** - = trazas

En la asociación frijol-arroz, este último parece beneficiarse más incrementando considerablemente la absorción de nutrimentos, especialmente los mayores, ya que los elementos menores se mantuvieron en cantidades similares en cualquier condición de los cultivos.

El frijol en asociación con maíz tiende a disminuir la absorción de N y P especialmente, mientras que aumenta en el maíz, hecho en que prebablemente influye el mayor volumen de las raíces del maíz comparándolas con el del frijol.

La tendencia dominante del maíz es más clara en el sistema maíz-arroz, y se mantiene en el sistema frijol-maíz-arroz, en el cual el cultivo más efectado aparentemente es el frijol.

En términos de absorción total por sistemas, los datos contenidos en el Cuadro 11 refleja con más claridad lo antes expresado, en el sentido que el maíz en cualquier sistema incrementa notablemente su absorción de nutrimentos y producción de biomasa, siendo la máxima producción cuando los tres cultivos se encuentran presentes o sea en el tratamiento 37.

El análisis de tejidos en diferentes épocas durante el ciclo vegetativo de los cultivos estudiados muestra en forma clara la demanda de nutrimentos siendo mayor para el frijol en los 30 primeros días Cuadro 34 , especialmente los elementos mayores, declinando con la edad; lo mismo parece aplicarse para el arroz aunque en forma más irregular que en el caso anterior, probablemente debido a la condición anormal en que se desarrolló este cultivo.

El maíz muestra que su mayor exigencia podría estar entre los 50 y 75 días, Cuadro 36. Las tendencias que presentan en su condición de monocultivo parecen mantenerse en el caso de estar asociados sea en forma de bicultivo o tricultivo.

istemas en kg/ha/año

Na	Mn	Cu	Zn	Fe	Al	Biomasa
0,17	0,06	-*	0,04	0,23	0,53	557,00
0,19	0,19	-	0,04	0,49	1,12	650,00
0,12	0,12	-	0,05	0,35	0,81	624,00
0,08	0,08	-	0,31	0,36	8,77	3931,00
0,12	2,69	0,03	0,08	0,20	0,37	1170,00
0,30	0,30	0,02	0,07	0,17	0,59	1005,00
0,49	0,41	-	0,09	0,19	0,45	1245,00
0,38	0,39	0,04	0,09	0,25	0,55	1275,00
0,49	0,13	0,05	0,13	0,71	2,96	1644,40
1,95	0,35	0,17	0,23	2,88	10,13	3897,20
1,52	0,30	0,07	0,26	1,59	3,91	3798,80
0,47	0,16	0,03	0,09	1,79	5,79	1574,40
0,33	0,46	-	0,16	1,85	3,23	1904,00
0,72	0,83	0,06	0,23	1,48	3,76	2640,00
0,65	0,74	0,02	0,18	1,43	3,47	2725,00
6,47	5,37	0,49	1,32	1,97	11,63	3063,00
2,81	0,54	0,17	0,47	2,05	1,61	6533,40
0,09	0,13	-	0,04	0,28	0,70	460,00
7,97	1,11	-	1,46	5,51	27,28	16448,40
3,27	0,64	0,13	0,50	2,81	13,84	7001,40
5,10	0,81	0,05	0,20	0,68	1,69	6344,20
2,40	1,03	0,08	0,31	1,30	5,69	4357,60
5,82	0,89	0,13	0,76	2,55	17,03	11237,60
4,05	0,93	0,24	0,64	2,39	13,37	9083,40
18,71	17,43	0,94	3,07	19,39	33,36	59568,80
18,62	14,83	0,70	2,50	30,99	52,48	52239,20
2,20	0,93	0,52	0,48	3,93	6,65	7874,00
19,62	15,45	9,20	3,50	50,01	108,81	64046,00

Cuadro 12: Rendimiento (tm/ha), días de permanencia útil en el campo y unidad equivalente de tierra para los diferentes agrosistemas

Sistema	Subsistema	Rendimiento tm/ha 1a siembra 1	2	3	4	2a siembra 1	2	3	4	Días permanencia útil campo 1 año 1	2	3	4	Baja Tecnología UET(%) 1	2	3	4	Baja Tecnología UET(%)/Tiempo 1	2	3	4	Alta Tecnología UET (%) 1	2	3	4	Alta Tecnología UET(%)/Tiempo 1	2	3	4
2	F	0,75	0,45	0,71	1,36					84	84	84	84	100				1,19							100				1,19
3	A	0,04	0,09	0,09	0,09					150	150	150	150	100				0,67							100				0,67
4	M	1,09	0,93	0,58	1,03					166	166	166	166	100				0,60							100				0,60
7	F	0,60	0,72	1,14	0,63					234	174	180	150		321	377	309		1,84	2,09	2,06		156	184	146		0,90	1,02	0,97
	A		0,09	0,09	0,09	0,09																							
8	F	0,77	0,59	0,69	0,56					250	190	196	166	253	134	159	211	1,01	0,71	0,81	1,27	151	101	122	185	0,60	0,53	0,62	1,11
	M		0,60	0,73	1,48	1,02																							
10	A	0,32	0,08	0,18	0,35					316	226	196	166	887	229	528	1040	2,81	1,01	2,69	6,27	3586	120	283	564	11,35	0,53	1,44	6,27
	M		0,32	0,85	1,80	0,59																							
37	F	1,04	1,28	0,97	0,48					400	250	316	316	276	346	2818	288	0,69	1,38	8,92	0,91	124	123	1203	272	0,45	0,49	3,81	0,86
	A			0,97		0,00	0,00		0,00																				
	M				2,44	0,93	0,74	0,39																					

F = frijol; M = maíz; A = arroz; UET = uso equivalente de tierra

Cuadro 13: Rendimiento en (kg/ha) por unidad (kg) de elemento fertilizante en los diferentes sistemas

Sistema	Subsistema	Fertilizantes adicionados en kg/ha: N 1	N 2	N 3	N 4	P_2O_5 1	P_2O_5 2	P_2O_5 3	P_2O_5 4	K_2O 1	K_2O 2	K_2O 3	K_2O 4	SO_4 1	SO_4 2	SO_4 3	SO_4 4	Rendimiento en kg/ha unidad (kg) de elemento adicionado: Nitrógeno 1	Nitrógeno 2	Nitrógeno 3	Nitrógeno 4	Fósforo 1	Fósforo 2	Fósforo 3	Fósforo 4	Potasio 1	Potasio 2	Potasio 3	Potasio 4	Azufre 1	Azufre 2	Azufre 3	Azufre 4
2	F				133				210				63				195				10,23				6,48				21,59				6,94
3	A				133				210				63				195				0,68				0,43				1,43				0,46
4	M				133				210				97				195				7,74				4,90				10,62				5,28
7	F																	3,05	5,41	5,97	3,52	2,48	3,43	4,06	2,70	7,41	11,43	12,26	8,18	2,73	3,67	5,82	2,37
	A	197	133	191	179	242	210	281	233	81	63	93	77	220	196	196	266	0,46*	0,68	0,47	0,50	0,37*	0,43	0,32	0,39	1,11*	1,43	0,97	1,17	0,41*	0,46	0,46	0,34
8	F																	5,79	4,44	3,54	3,13	3,67	2,81	2,45	2,40	12,22	9,36	7,42	5,09	3,93	3,01	2,59	2,10
	M	133	133	195	179	210	210	281	233	63	63	93	110	196	196	266	266	7,67*	4,51	3,74	8,27	4,86*	2,86	2,49	6,35	16,19*	9,52	7,85	13,45	5,20*	3,06	2,74	5,56
10	A																	2,41	0,54	0,92	1,95	1,52	0,31	0,64	1,50	5,08	1,01	1,42	3,15	1,63	0,41	0,92	1,31
	M	133	149	195	179	210	258	281	233	63	79	127	111	196	196	196	266	4,44*	2,15	4,36	10,05	2,81*	1,24	3,02	7,72	9,36*	4,05	6,69	16,22	3,01*	1,63	4,34	6,77
37	F																	6,67	7,76	4,85	2,40	3,73	4,27	3,23	1,60	12,09	12,47	9,70	3,58	4,75	5,61	3,36	1,66
	A	156	165	200	200	279	300	300	300	86	95	100	134	219	228	289	289	-*	-*	4,85	-*	-*	-*	3,23	-*	-*	-*	9,70	-*	-*	-*	3,36	-*
	M																	5,96*	4,48*	1,95*	12,20	3,33*	2,47*	1,30*	8,13*	10,81*	7,79*	3,90*	18,21	4,25*	3,24*	1,35*	8,44

F = frijol; M = maíz; A = arroz; - = no hubo rendimiento; * = segunda siembra

Cuadro 14: Producción de biomasa absoluta y relativa de los agrosistemas bajo los diferentes niveles de tecnología en kg/ha

Sistema	Subsistema	Producción absoluta en kg/ha								Baja tecnología								Alta tecnología							
		1a. siembra				2a. siembra				Producción relativa				UET ($)				Producción relativa				UET ($)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	F	557,00	650,00	624,00	3931,00					100											100				
3	A	1170,00	1005,00	1245,00	1275,00					100											100				
4	M	1644,40	3897,20	3798,80	1574,40					100											100				
7	F	1334,00	705,00	1075,00	1563,00					239	127	193	281					034	018	027	040				
	A		1935,00	1650,00	1500,00	570,00				-	165	141	128		292	334	409	-	152	129	118		170	156	158
8	F	825,00	460,00	1238,00	479,00					148	083	222	086					021	012	031	012				
	M		x	15210,40	6522,00	5758,40				117	x	925	397	265		1147	483	043	x	966	414	064	064	997	426
10	A	2115,00	2250,00	2070,00	1215,00					181	192	177	104					166	176	162	095				
	M		2107,60	9167,60	7868,40	4229,20				086	128	558	478	267	320	734	582	032	134	582	500	198	210	744	595
37	F	1292,00	2016,00	1139,00	1610,00					232	362	204	298					049	051	029	041				
	A			1095,00		48600,00	44100,00		48600,00	-	-	094	-	492*	522*	444	1130*	-	-	086	-	122	123	181	1130
	M				13836,00	9676,80	6173,20	5640,00		197	160	146	841					073	072	066	879				

- = no hay comparador; * = solo de dos cultivos; x = no se determinó la biomasa;
UET = uso equivalente de tierra; F = frijol; A = arroz; M = maíz

Cuadro 15: Producción de carbohidratos, proteínas y grasas en los diferentes sistemas en tn/ha

Sis-te-ma	Sub-sis-tema	Carbohidratos				Proteínas				Grasas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	F	0,4221	0,2533	0,3996	0,7654	0,1541	0,0925	0,1459	0,2795	0,0138	0,0083	0,0131	0,0250
3	A	0,0319	0,0717	0,0717	0,0717	0,0029	0,0065	0,0065	0,0065	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005
4	M	0,7678	0,6551	0,4086	0,7255	0,1075	0,0917	0,0572	0,1016	0,0446	0,0380	0,0237	0,0421
7	F	0,3377	0,4052	0,6416	0,3546	0,1233	0,1480	0,2343	0,1295	0,0110	0,0132	0,0210	0,0116
	A	0,0717*	0,0717	0,0717	0,0717	0,0065*	0,0065	0,0065	0,0065	0,0005*	0,0005	0,0005	0,0005
8	F	0,4334	0,3321	0,3883	0,3152	0,1582	0,1212	0,1418	0,1151	0,0142	0,0109	0,0127	0,0103
	M	0,7185*	0,4226	0,5142	1,0425	0,1006*	0,0592	0,0720	0,1459	0,0417*	0,0245	0,0299	0,0605
10	A	0,2550	0,0638	0,1435	0,2790	0,0230	0,0058	0,0130	0,0252	0,0019	0,0005	0,0011	0,0021
	M	0,4156	0,2254	0,5987	1,2679	0,0582*	0,0316	0,0838	0,1775	0,0241	0,0131	0,0348	0,0736
37	F	0,5853	0,7204	0,5459	0,2701	0,2137	0,2630	0,1993	0,0986	0,0191	0,0236	0,0178	0,0088
	A	-**	-**	0,7731	-**	-**	-**	0,0698	-**	-**	-**	0,0058	-**
	M	0,6551*	0,5213*	0,2747*	1,7187*	0,0917*	0,0730*	0,0385*	0,2406*	0,0380*	0,0303*	0,0160*	0,0998*

* = segundasiembra; ** = no hubo rendimiento; F = frijol; A = arroz; M = maíz

Para calcular se multiplica el rendimiento por los siguientes factores:

1- Carbohidratos: F = 0,5628 M = 0,7044 A = 0,7970

2- Proteínas: F = 0,2055 M = 0,0936 A = 0,0720

3- Grasa: F = 0,0184 M = 0,0409 A = 0,0006

4.9 Rendimiento de los Cultivos

En el Cuadro 12 se presentan los datos de rendimiento por sistemas, niveles de tecnología, épocas de siembra y días de permanencia útil del sistema en el campo.

En el monocultivo de frijol el rendimiento es mayor en el tratamiento con mayor tecnología, mientras que en el arroz y maíz no se ve una tendencia definida, Figura 4. En los sistemas biculturales los rendimientos de frijol y maíz son menores que en monocultivos con la excepción de este último en los sistemas 8 y 10 y subsistema 4 en que aparecen más altos.

En el sistema tricultural los rendimientos de frijol en primera siembra aparecen relativamente altos igualmente los de maíz en la primera siembra y una tendencia a disminuir en siembras posteriores y como se puede ver en el Cuadro 12 la diferencia entre los sistemas 37-3 y 37-4 es en que en el primero el frijol y arroz se sembraron juntos y luego de un periodo de barbecho se sembró en maíz, mientras que en el 37-4 se sembraron juntos el frijol y el maíz y luego de un periodo de barbecho el arroz (Figura 5). Los rendimientos del arroz fueron muy erráticos y fuera de comentario y reflejan el comportamiento muy anormal que demostró en todas las épocas.

La permanencia de cada sistema y subtratamiento dentro de cada sistema fue uniforme en monocultivos por cuanto se trata de cultivos de una sola época; mientras que son muy variables en los policulturales debido a la distribución cronológica de los cultivos; pero la mayoría se mantuvieron dentro del año agrícola.

En el Cuadro 12 se presentan los valores de uso equivalente de tierra con referencia a baja y alta tecnología y relativo al

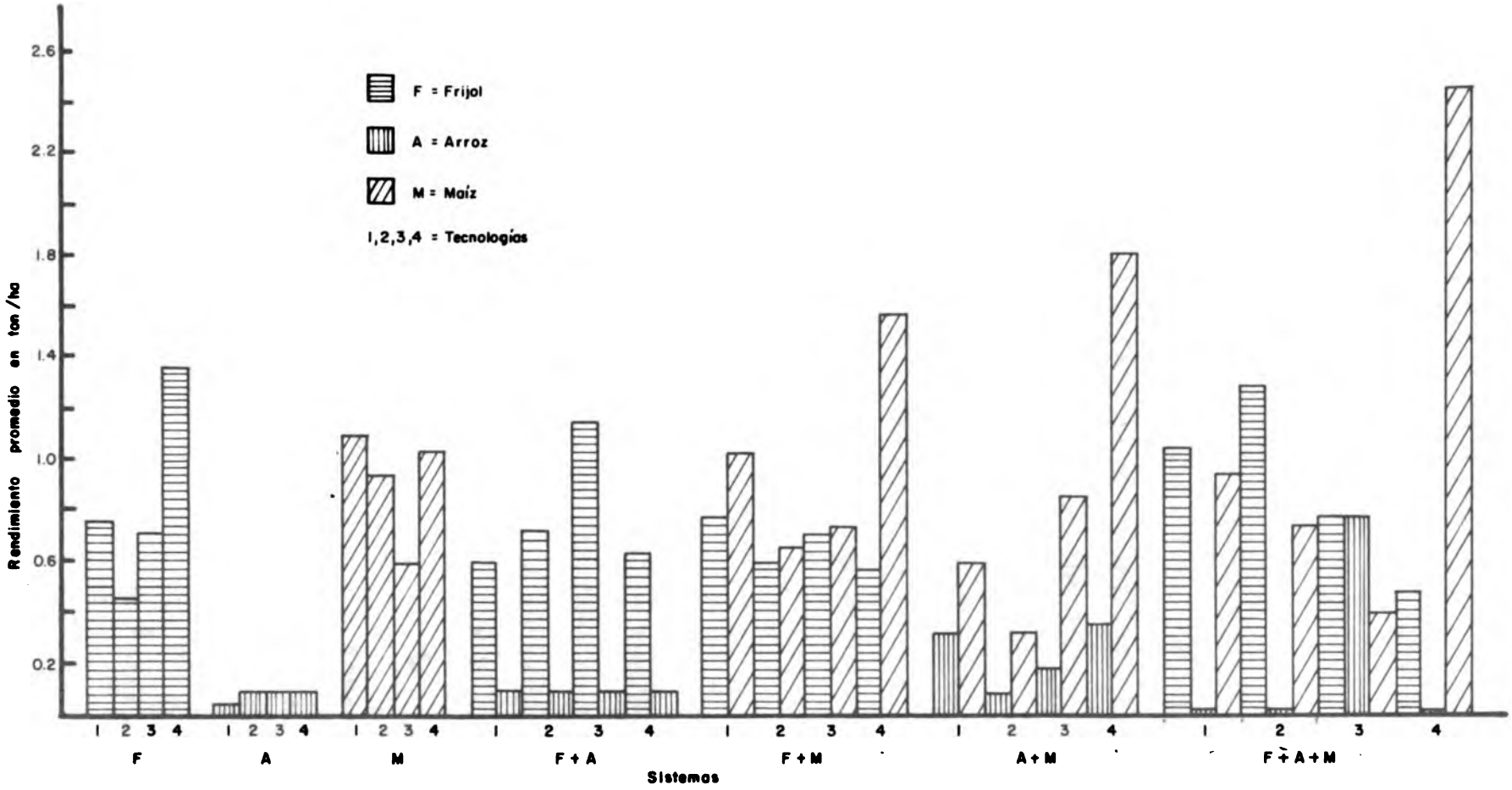


Fig. 4 Rendimiento promedio (Ton/ha) de los cultivos estudiados en varios agrosistemas y tecnologías

rendimiento total y por unidad de tiempo (día). Dichos valores muestran que en su totalidad los sistemas policulturales son más eficientes que los monocultivos.

El uso de fertilizantes fue uno de los principales factores que incidieron en los rendimientos. De los diferentes elementos integrantes de los fertilizantes aplicados, el Cuadro 13 muestra que la eficiencia de los mismos fue en el siguiente órden K>N>S>P. Sus efectos fueron mayores en los monocultivos que en las policulturas, aunque manteniéndose las mismas tendencias.

En el caso de policultivos el maíz parece tener una mayor capacidad de utlización de los nutrimentos puesto que supera la producción de producto útil bien sea al frijol o al arroz indistintamente.

El incremento en producto útil tiende a ser de 60 a 100% más por kg de potasio comparado con el nitrógeno y entre 100 y 200% más que azufre. El efecto del fósforo es menor al de los tres elementos y posiblemente las dosis aplicadas cubren los requisitos de los diferentes cultivos.

4.10 Producción de Biomasa

El Cuadro 14 muestra los valores correspondientes a la biomasa ó peso seco total producido por los diferentes cultivos cuando estaban en monocultivos o en asociación y bajo los diferentes grados de tecnología.

Para el frijol, maíz y arroz la biomasa estuvo considerada por el peso seco de la parte aérea de las plantas incluyendo el grano, a la edad de 80, 100 y 120 días, respectivamente, para dichos cultivos. Las plantas fueron cortadas a nivel del cuello dejando las raíces en el suelo.

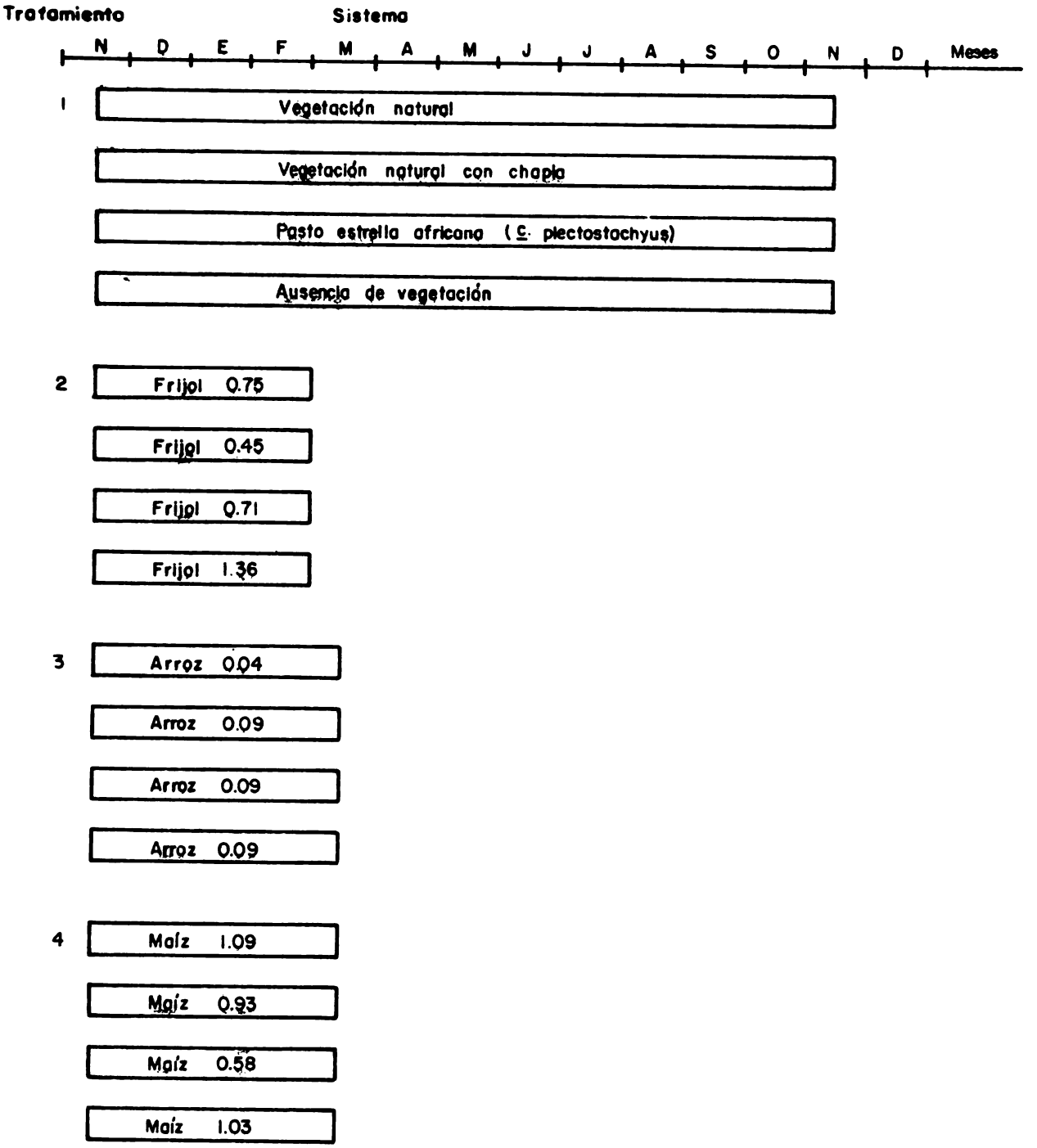


Fig. 5 Rendimiento promedio de los sistemas en Kg/ha/año

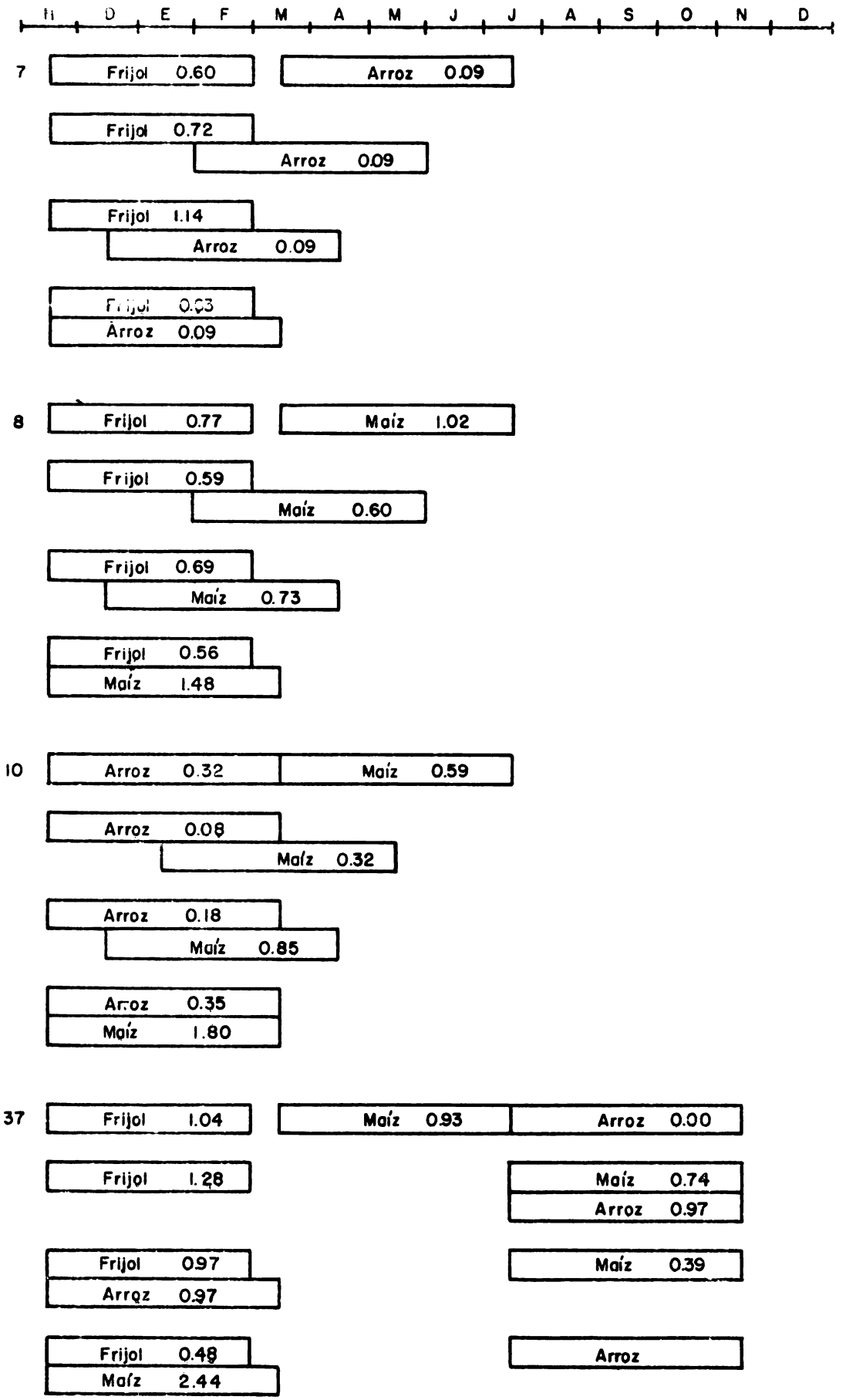


Fig. 5 Continuación

Las plantas muestreadas para el frijol fueron cinco, dos para el maíz y veinte tallos para el arroz. Luego se calculó la biomasa producida por unidad de planta; considerando la densidad de siembra para cada cultivo, se transformaron los datos a biomasa producida (kg) por hectárea.

Dentro de los monocultivos la producción de biomasa fue mayor para el frijol, maíz y arroz en alta tecnología y con baja tecnología el orden decrecinete fue maíz,>arroz,>frijol. Tanto el maíz como el arroz en la segunda siembra aumentaron la producción de biomasa.

Analizando la producción de biomasa en las asociaciones con relación al monocultivo se puede anotar lo siguiente: en la asociación maíz-frijol, maíz-arroz, la biomasa del maíz aumentó mientras disminuyó la del frijol o arroz. Para el caso del frijol-arroz la biomasa aumentó en el arroz y disminuyó en el frijol, esto es válido para todas las tecnologías.

En cuanto al sistema tricultural al maíz aumentó su biomasa al asociarse con el arroz y frijol en todas las tecnologías.

Al observar la producción relativa de biomasa se puede ver que los sistemas policulturales son más eficientes que los monocultivos, especialmente cuando se encuentra el maíz en la asociación. esto pudiera indicar que el maíz es más eficiente en la utilización de los fertilizantes.

4.11 Producción de Carbohidratos, Proteínas y Grasas por los Cultivos

El Cuadro 15 muestra la producción de carbohidratos, proteínas y grasas por los cultivos en tn/ha, para todas las tecnologías y sistemas.

Como era de esperar, el frijol se manifestó como el mejor formador de proteína, mientras que el maíz produjo más carbohidratos; el arroz aparece errático por razones antes expuestas (comportamiento anormal).

La producción total de proteínas, carbohidratos y grasas por cultivo cuando se comparan entre monocultivos y el respectivo componente en los policultivos, fue similar, lo cual pudiera indicar que la presencia de otros cultivos en la policultura no tiene mayor influencia en la producción de los componentes alimenticios.

5. DISCUSION

5.1 Características Químicas y Físicas del Suelo

Las características químicas y físicas del suelo, sin duda, incidieron en el comportamiento general de los cultivos. Los suelos en general son de mediana a baja fertilidad, de moderada tendencia a ácidos, el contenido de materia orgánica es de medio a alto según Hardy (22), el mayor contenido de materia orgánica en la zona subradical en esta área, se debe a alteraciones producidas por araduras repetidas en la preparación del suelo antes de la siembra. Al igual que el nitrógeno, el contenido de fósforo es bajo (4) y marcadamente desbalanceado su contenido de bases cambiables. En cuanto al azufre es también bajo, según Blasco citado por Berlanga (7).

La capacidad de intercambio catiónico es parecida en toda el área, pero se puede ver que varió en función de la materia orgánica, tendiendo a disminuir con la profundidad. Según Fassbender (17) la determinación de la capacidad de intercambio catiónico con extractante a pH definido permite obtener valores comparativos entre sí, pero no siempre refleja las condiciones reales de los suelos. Esto se debe a la influencia del pH sobre las cargas electronegativas que presenta la materia orgánica, los óxidos e hidróxidos de Fe y Al. Guerrero (21) y Fuentes (20) anotan que la determinación de la CIC por el método de acetato de amonio no es confiable si en el suelo hay presencia de alofán, lo cual hace imposible el calcular valores confiables de grado de saturación.

El área experimental tiene características químicas heterogéneas, de tal forma que la condición de media a baja fertilidad abarca un 81,5% del área total y sólamente 18,5% se puede clasificar como de alta fertilidad.

El encharcamiento y la alta compactación del suelo fueron las condiciones físicas adversas que se presentaron especialmente en la repetición I y en las parcelas de monocultivos y de bicultivos como lo demuestra el mapa de drenaje el cual indica que de toda el área sólo 43,45% estaba bien drenado.

En general la repetición I fue tanto química como físicamente la más afectada por las inundaciones y compactación. Es posible que la posición topográfica (más alta la repetición II) haya sido uno de los causantes de los problemas especialmente de anegamiento.

5.1.1 Características del suelo al finalizar el ciclo de los cultivos

Como era de esperarse, los cultivos en asociación afectaron al suelo más intensamente que los monocultivos. Algunos elementos como K y P, en tratamientos que recibieron fertilizante mostraron incremento en el suelo al término del ciclo de cultivo.

Este efecto se debe probablemente a que los cultivos en estudio tienen diferente sistema radical como también sus exigencias en cantidad y tipo de nutrimento, pudiendo establecerse el siguiente órden, maíz>arroz>frijol. En cuanto a agotamiento del suelo, otros factores importantes en la modificación del contenido de elementos del suelo sería la lixiviación, volatilización y fijación de los elementos, aspectos que no fueron considerados en este estudio.

Al asociar los cultivos se debe procurar que los integrantes de la asociación se complementen desde el punto de vista de la absorción de nutrimentos, que en el presente estudio se encontró en la asociación maíz-frijol.

En el Cuadro 26 se presenta el análisis de variancia para las características químicas estudiadas teniendo en cuenta las diferentes tecnologías donde se observa que no se presentó diferencias significativas entre ellas.

5.2 Aspectos Generales de los Cultivos

Como se puede ver en la Figura 6 las condiciones climatológicas especialmente precipitación y humedad, fueron adversas durante los meses iniciales de la primera siembra de los cultivos y unidas a la facilidad del suelo al enchargamiento redujeron la densidad de siembra y repercutió en un efecto negativo en el rendimiento.

Otro de los factores que afectaron al rendimiento de los cultivos y la absorción de nutrimentos además de la competencia entre los cultivos fueron las enfermedades y plagas, anotando que en algunos casos las asociaciones fueron más benéficas para el control fitosanitario que los monocultivos, por ejemplo: el ataque de la roya del frijol fue menor en la asociación frijol-maíz que en el monocultivo del frijol.

5.3 Competencia Nutricional y Consumo de Nutrimentos

En los cultivos de ciclo corto como es el caso de los tres cultivos estudiados, el período de mayor exigencia de la planta por nutrimentos en condiciones de campo, varía entre los 30 y 60 días de edad o sea que sus requisitos nutricionales deben ser cumplidos en un período breve y el grado de competencia en absorción de nutrimentos es más intenso en la asociación, con el mayor grado de superposición, que cuando la distribución espacial de los cultivos es sucesional o cuando la superposición es mínima (25-33%).

Es indudable que de los tres cultivos el que mejor se comporta en asociación es el maíz, probablemente porque a tiempos iguales

con el frijol o arroz, el volumen de raíces y biomasa que se forma en el maíz y por consiguiente lo permite adquirir una mayor capacidad de absorción de nutrimentos. En efecto, los datos de biomasa y consumo de nutrimentos así lo manifiestan.

El nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y hierro se ajustaron a un modelo lineal. El calcio se ajusta al modelo logarítmico, mientras que el azufre y el zinc fueron cuadráticos. El cobre se ajusta al modelo raíz cuadrática, mientras que el aluminio se ajustó al modelo geométrico.

5.4 Rendimiento de los Cultivos

Descartando los datos referentes al arroz debido a su comportamiento anormal, posiblemente por no ser la variedad utilizada apta para las condiciones de Turrialba, tanto el frijol como el maíz se comportaron aceptablemente tanto en monocultivo como en sus diferentes combinaciones y en realidad los rendimientos obtenidos, especialmente en alta tecnología superan a los promedios Centroamericanos citados por Bazán (6) y FAO (19). En el caso del maíz, los rendimientos tanto en monocultivo como en asociación, pudieron ser más altos de no haber sido afectados por encharcamiento que afectó al cultivo de primera siembra.

La respuesta a fertilizantes se manifestó en forma clara en los rendimientos, donde especialmente en los monocultivos los subtratamientos de alta tecnología superaron ampliamente a los de baja tecnología. En los sistemas policulturales aparentemente se hace un uso más eficiente de los fertilizantes, puesto que las dosificaciones no constituyen sumatorias de los requerimientos individuales de cada cultivo presente; así , por ejemplo, con base en el Cuadro 13 se puede deducir que en promedio los incrementos para los sistemas

de dos cultivos fueron de 25% N, 14% P_2O_5, 18% K_2O y 13% de SO_4 comparados con sus respectivos monocultivos. En el caso de los tricultivos, estos incrementos fueron de 35% N, 40% P_2O_5, 65% de K_2O y 31% de SO_4. Es dificil especular si dichos incrementos satisfacen o no al sistema, mucho más si la distribución cronológica de los cultivos es variable para hacer una decisión en la correcta aplicación; por consiguiente se hace necesario realizar un mayor estudio en esta línea.

El índice de uso equivalente de tierra (UET) que se presenta en el Cuadro 12, cuando calculado en relación a la baja tecnología o sea la que usa el pequeño agricultor del monocultivo correspondiente a cada cultivo componente del sistema muestra que todos los sistemas pueden ser considerados como eficientes, destacándose el tratamiento 37-3 o sea frijol asociado con arroz seguido del maíz, el arroz asociado con el maíz con alta tecnología y el arroz en rotación con maíz. Cuadno el UET es calculado con relación a alta tecnología, se ve que la mayoría de los sistemas son eficientes y se destacan los mismos que en el primer comparador. Es de anotarse que las monoculturas (maíz, frijol, arroz) dejan qué desear en cuanto a su eficiencia.

5.5 Producción de Biomasa, Proteínas, Carbohidratos y Grasas

Es muy importante considerar el factor biomasa por cuanto permite formar una clara idea sobre la capacidad de dominancia de una planta sobre las restantes; en el caso presente en aquellos sistemas donde se presenta el maíz, esta planta por su tamaño superior al frijol o arroz, le permite hacer un mejor uso de la radiación solar, lo cual representa una mayor capacidad fotosintética, a su vez esto podría representar una mayor capacidad de transformación de producto útil en presencia de otros cultivos.

El pasto Estrella Africana (Cynodon plectostacyus) y la vegetación natural considerados en el tratamiento 1, resultan ser muy eficientes en producción de biomasa casi más que culaquier cultivo solo o asociado (41.6 tn/ha).

En cuanto a la formación de proteína y carbohidratos, los monocultivos fueron más eficientes especialmente el frijol y maíz. Para la formación de proteína el elemento de mayor importancia parece ser el nitrógeno y para los carbohidratos el potasio y azufre.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten la presentación de las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Los suelos del área experimental presentan un pH de 5.1 a 5.6, el contenido de materia orgánica es de medio a alto al igual que el nitrógeno, fósforo es bajo, con desbalance en su contenido de bases y azufre bajo. Los elementos menores considerados, en las condiciones detectables posiblemente no afectan el desarrollo de los cultivos. Son suelos susceptibles a encharcamiento. Solamente el 43,45% presenta condiciones de buen drenaje.
2. Según las características químicas del suelo, el área experimental es de fertilidad baja a media, en un 81,5% del área total y solamente el 18,5% se puede clasificar como de alta fertilidad.
3. El análisis de los tejidos en las diferentes épocas durante el ciclo vegetativo de los cultivos estudiados indican que la mayor exigencia nutricional del frijol ocurre en los primeros 30 días y para el maíz entre los 50-75 días.
4. El orden de exigencia nutricional y por consiguiente de capacidad de agotamiento del suelo es maíz>arroz>frijol.
5. En monocultivos la absorción de nutrimentos fue mayor en aquellos tratamientos que incluyen la aplicación de fertilizantes. En las asociaciones el maíz tiende a absorber más nutrimentos bien sea en presencia del frijol o arroz. Mientras que en la asociación frijol-arroz, el más demandante parece ser el arroz.
6. La asociación de cultivos afectó al rendimiento y la producción de proteínas, carbohidratos y grasas, más que los monocultivos.

7. Desde el punto de vista de rendimientos, la asociación de cultivos con superposición produjo más que cultivos en sucesión.

8. El uso de fertilizantes fue un factor principal en los rendimientos, de los elementos componentes de los fertilizantes la eficiencia de los mismos fue en el siguiente orden K>N>S>P.

9. La asociación de cultivos es más eficiente que los monocultivos en la producción de biomasa, utilización de los fertilizantes y protección del suelo.

10. En cuanto a la época de aplicación de los fertilizantes los datos obtenidos indican que para el caso del frijol, debe efectuarse antes de los primeros 30 días mientras que para el maíz, antes de los 50-70 días. El caso del arroz fue errático.

11. En cuanto al uso racional de la tierra sin duda alguna el sistema más eficiente es la asociación frijol-maíz-arroz.

12. El promedio de incremento de la fertilización aplicada con relación a los monocultivos fueron para los bicultivos; 25% N, 14% P_2O_5, 18% K_2O y 13% de SO_4. Para los tricultivos los incrementos fueron de 35% N, 40% P_2O_5, 65% de K_2O y 31% de SO_4. Es muy dificil especular si dichos incrementos satisfacen o no al sistema, mucho mas si la distribución cronológica de los cultivos es variable.

13. Los resultados obtenidos en este estudio no pueden ser considerados como definitivos más aún si se considera el comportamiento anormal del arroz; por consiguiente, debe continuarse el estudio relacionado con la aplicación de fertilizantes, dosis y fecha de aplicación, así como la absorción de nutrimentos por los cultivos presentes en el sistema.

7. RESUMEN

El presente trabajo constituyó una parte del Experimento Central iniciado por el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del Centro Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica, en suelos de la serie Instituto fase normal (Inceptisol, Typic Dystropepts). El periodo de investigación comprendió de Noviembre de 1973 a Noviembre de 1974.

Los objetivos fueron: caracterizar el área comprendida por el experimento central, desde el punto de vista químico y determinar la absorción de nutrimentos y producción en la asociación: Frijol (Phaseolus vulgaris var. Jamapa), Maíz (Zea mays var. Local) y Arroz (Oryza sativa var. C.R. 1113).

El sistema estudiado comprendió ocho tratamientos con 32 subtratamientos los cuales fueron seleccionados de los 54 tratamientos principales que constituyó el Experimento Central.

Según las características químicas y el respectivo mapa de fertilidad que se preparó, el 81,5% del área experimental posee una fertilidad de media a baja. De acuerdo al mapa elaborado sobre las condiciones de drenaje sólo el 43,43% del área total presenta buenas condiciones de drenaje.

Los tratamientos seleccionados representaron los diferentes sistemas de producción en estudio, desde el control (cultivo no alimenticio) a través de sistemas monoculturales hasta la asociación de dos o tres cultivos, sembrados en sucesión o en asociación o con superposición variable. Los subtratamientos representaron niveles crecientes de tecnología aplicada.

Los cultivos de maíz, arroz y frijol fueron probados en sistemas de monocultivo, bicultivo y tricultivo en un diseño factorial 8 x 4 con dos repeticiones.

La mayor exigencia de los cultivos desde el punto de vista de nutrición fue entre 30 y 60 días, siendo el orden de exigencia nutricional: maíz>arroz>frijol.

El maíz se destacó por su poder de producción de biomasa y de absorción de nutrimentos tanto en monocultivos como en asociación.

Los fertilizantes fueron un factor importante en los rendimientos y la eficiencia de los elementos integrantes de los fertilizantes fue K>N>S>P.

La asociación de cultivos afectó el rendimiento y producción de carbohidratos, proteínas y grasas, disminuyendo con relación a los monocultivos respectivos.

En cuanto a mejor utilización de la tierra indudablemente la asociación maíz-frijol-arroz fue sobresaliente, sin embargo, desde el punto de vista de extracción balanceada de nutrimentos la mejor asociación fue maíz-frijol.

Como era de esperarse, el frijol se destacó como buen productor de proteínas y el maíz de carbohidratos.

No se presentó diferencia significativa entre las tecnologías aplicadas.

7a. SUMMARY

The present research is part of the Central Experiment on Agricultural Systems started by the Tropical Crops and Soils Department of the Tropical Agricultural Research and Training Center (CATIE) in Turrialba, Costa Rica, in soils of the Institute Series normal phase (Inceptisol, Typic Dystropepts). The research period was from November 1973 to November 1974.

Main objectives were: to characterize the experimental area from its fertility point of view, and to study nutrient consumption and crop yields of three crops, beans (Phaseolus vulgaris var. Jamapa), corn (Zea mays var. local) and rice (Oryza sativa var. C.R. 1113) growing both separately and in different combination patterns.

The study comprised 8 treatments with 32 subtreatments which were selected out from the 54 main treatments of the Central Experiment.

Based on soil chemical characteristics, a fertility map was prepared, in which, 81.5% of the experimental area is of medium to low fertility. According to its drainage conditions only 43.43% of the total area is well drained.

The selected treatments comprised the control (non-food crop), the monocultural treatments and combinations of two and three crops, planted in different patterns, i.e. rotations and association with variable degrees of overlapping. The subtreatments within each treatment simulate increasing levels of technology.

Results show that, the greater nutrient demand among crops occurred between the 30 and 60 days, with corn as the most demanding crop followed by rice and beans successively.

Corn was outstanding in biomass production and nutrient absorption when grown alone or in association with rice or beans.

Fertilizers played an important role; the efficiency of their various components was K>N>S>P.

As to the intensity of land use, undoubtedly the corn-bean-rice association was outstanding; however, from the stand point of balanced absorption, the corn-bean association performed better.

As expected, beans were outstanding as protein producers while corn was best for carbohydrate production.

There was no significant difference between applied technologies.

8. LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, V. Estudio de los suelos del área del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, IICA-CTEI. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 138 p.

2. ANDRADE, M. E. IICA adelanta sistema de producción agrícola para el trópico. Agroindustria (Costa Rica) 3(15):8-9. 1974.

3. ATTEMS, M. y RUTHENBERG, H. Systems and characteristics of mixed cropping in the tropics. (Sumario) Tropical Abstract 24:1684. 1969.

4. BALERDI, F., MÜLLER, L. y FASSBENDER, H. W. Estudio del fósforo en suelos de América Central. III. Comparación de cinco métodos químicos de análisis de fósforo disponible. Turrialba (Costa Rica) 18(4):348-361. 1968.

5. BAZAN, R. et al. Desarrollo de sistema de producción agrícola: una necesidad para el trópico. CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1974. 125 p.

6. _____. Fertilización con nitrógeno y manejo de leguminosas de grano en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1974. 25 p.

7. BERLANGA, I. Estudio de la fertilidad de los suelos del área de Ganadería, IICA-CTEI. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1972. 98 p.

8. BRADFIELD, R. Training agronomists for increasing food production in the humid tropics. In Cowan, Y. R. y Roberton, L. S., eds. International Agronomy Training and Education. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1969. pp. 45-63.

9. _____. Maximizing food production through multiple cropping systems centered on rice. In International Rice Research Institute. Rice, science and man. Los Baños, Philippines, 1972. pp. 143-163.

10. BREMMER, J. M. Total nitrogen. In Black, C. A. et al., eds. Methods of soil analysis. Modison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 1171-1175.

11. BROWN, L. Como alimentar la producción mundial de alimentos, problemas y perspectivas. Trad. del inglés por Marull de J. Fernández. México, UTEHA, 1966. 228 p.

12. CALHEIROS, B. Alguns indices bioeconomicos arraciados as comunucações multiculturais: feijão, milho e batata doce. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1974. 110 p.

13. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Desarrollo de sistemas de producción para el trópico. Turrialba, Costa Rica, 1974. 55 p.

14. DALRYMPLE, D. G. Survey of multiple cropping in less developed nations. U.S. Foreign Economic Development Services, 1971. 108 p.

15. DIAZ-ROMEU, R. y BALERDI, F. Determinación de la capacidad de intercambio de cationes del suelo. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 3 p.

16. FAIOLEY, L. W. y ESMAY, M. L. Multiple cropping and the small farmers. Agricultural Mechanization in Asia 4(9):62-65, 68. 1973.

17. FASSBENDER, H. W. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 398 p.

18. FERWERDA, J. D. Soil fertility in the tropics as affected by land use. In International Potash Institute Congress, 9th, Antibes, 1970. Proceedings. Berne, 1970. pp. 317-329.

19. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Production Yearbook. Roma, FAO, 1971. v. 25, 81-299.

20. FUENTES, R. Comportamiento de la capacidad de intercambio catiónico en algunos suelos ácidos de origen volcánico. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 107 p.

21. GUERRERO, R. J. I. Influencia de la materia orgánica y materiales amorfos en la capacidad de intercambio catiónico de algunos suelos de la región del Volcán Irazú. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, 1974. 138 p.

22. HARDY, F. The Turrialba senile latosol and its fertilizer requirements. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1962. 48 p.

23. HARRIS, D. R. The ecology of swidden cultivation in the Upper Orinoco rain forest: Venezuela. Geographical Review 61(4):475-495. 1971.

24. HART, D. R. The design and evaluation of bean, corn and manioc polyculture cropping system for the humid tropics. Ph.D. Thesis. Gainesville, University of Florida, 1974. 158 p.

25. HILDEBRAND, P. y FRENCH, E. Un sistema salvadoreño de multicultivos: su potencial y sus problemas. In Conferencia sobre Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico, Turrialba, Costa Rica, 1974. Informe final. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1974. 26 p.

26. HOEFT, R. G., WALSH, L. M. y KEENE J., D. R. Evaluation of various extractants for available soil sulfur. Soil Science Society of America Proceedings 37(3):401-404. 1973.

27. HOLDRIDGE, L. R. Mapa ecológico de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1959. Escala 1:1.000.000.

28. _____. Ecological indications of the need for a new approach to tropical land use. Economic Botany 13(4): 271-280. 1959.

29. HIGUITA M., F. Siembras múltiples e intercaladas. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín de Divulgación No. 42. 1971. 28 p.

30. HUNTER, A. H. Soil analytical procedure using the modified $NaHCO_3$ extracting solution. Raleigh, International Soil Fertility Evaluation Improvement Program. s.f. 6 p.

31. JANZEN, H. D. Tropical agroecosystems. Science 182:1212-1219. 1973.

32. JACKSON, M. L. Analisis químico de suelos: una importante contribución al estudio de la química del suelo. Trad. por José Beltrán Martínez. Barcelona, Omega, 1964. 662 p.

33. KAMPRATH, E. J. Soil acidity and response to liming. North Carolina State University. Technical Bulletin No. 4. 1967. 14 p.

34. KUNG, P. Multiple cropping in Taiwan. World Crops 21(2): 128-130. 1969.

35. LEPIZ I., R. Asociación de cultivos maíz-frijol. Agricultura Técnica en México 3(3):98-101. 1971.

36. MAHAPATRA, A.I.C., et al. Green revolution through multiple cropping in India. Agricultural Mechanization in Asia 4(1):37-42. 1973.

37. MANCINI, S. y CASTILLO D., M. A. Observaciones sobre ensayos preliminares en el cultivo asociado de frijol de enredadera y maíz. Agricultura Tropical (Colombia) 16(3):161-166. 1960.

38. MITCHELL, C. y SCHATAN, J. La agricultura en America Latina: perspectivas para su desarrollo. In Banco Interamericano de Desarrollo. El desarrollo agrícola de américa latina en la próxima década. Washington, D. C., 1967. pp. 47-156.

39. MÜLLER, L. Un aparato micro-Kjeldahl para análisis rutinarios rápidos de material vegetal. Turrialba 11(1):17-25. 1961.

40. OLSEN, S. Phosphorus. In Black C. A. et al., eds. Methods of soil analysis. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965. pp. 1035-1049.

41. OSTLE, B. Estadística aplicada; técnicas de la estadística moderna, cuando y donde aplicarla. Trad. del inglés por Dagoberto de la Serna Valdivia. México, Limusa-Wiley, 1970. 629 p.

42. PAL, M., PANDLEY, S. L. y MATHIN, B. P. Cropping patterns in multiple cropping system. Agricultural Mechanization in Asia 4(1):31-36. 1973.

43. PANSE, V. G. y SUKHATME, D. V. Métodos estadísticos para investigadores agrícolas. Trad. del inglés por Ana María Flores y María Guadalupe Laneli. 2 ed. México, Fondo de Cultura Económica, 1963. 349 p.

44. PEECH, M. et al. Methods of soil analysis for soil fertility investigations. U.S. Department of Agriculture. Circular No. 757. 1947. 25 p.

45. SAIZ DEL RIO, J. F. y BORNEMISZA, E. Análisis químico de suelos; métodos de laboratorio para diagnóstico de fertilidad. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. 107 p.

46. SHEN, T. H. Agricultural development on Taiwan since World War II. New York, Comstock, 1964. 399 p.

47. ULRICH, B., HEMPLRE, K. y BENZLER, J. H. Zur analitischen Bestimmung von Gesantphosphorsaeure und lakatlaeslicher Phosphorsaeure in Bodenproben. Die Phosphorsaeure 20: 344-347. 1960.

48. WATTERS, R. F. La agricultura migratoria en America Latina. Roma, FAO, 1971. 342 p.

A P E N D I C E

Cuadro 16: Escala para evaluación de características químicas del suelo; profundidad 0-15 cm

Elemento	Unidad	L.inf - L.sup	Valor
Potasio cambiable	meq/100 g	0,17 0,34	1
		0,44 0,70	2
		0,71 0,97	3
Magnesio cambiable	meq/100 g	0,72 1,30	1
		1,31 1,89	2
		1,90 2,48	3
Calcio cambiable	meq/100 g	1,50 2,90	1
		2,91 4,31	2
		4,32 5,72	3
C/N		6,48 19,46	1
		19,47 32,45	2
		32,46 45,44	3
Nitrógeno total	%	0,15 0,22	1
		0,23 0,30	2
		0,31 0,38	3
Materia orgánica	%	2,35 4,48	1
		4,49 6,62	2
		6,63 8,76	3
Azufre extraíble	ppm	0,00 5,41	1
		5,42 10,83	2
		10,84 16,25	3
Fósforo disponible	ppm	3,00 18,66	1
		18,67 34,33	2
		34,34 50,00	3
Aluminio intercambiable	meq/100 g	0,15 0,55	3
		0,56 0,96	2
		0,97 1,37	1
CIC	meq/100 g	37,21 47,10	1
		47,11 57,00	2
		57,01 66,90	3
Ca/Mg		0,00 4,00	1
		4,01 8,01	2
		8,02 12,02	3
Mg/K		0,00 8,00	1
		8,01 16,01	2
		16,02 24,02	3
$\frac{Ca+Mg}{K}$		0,00 40,00	1
		40,01 80,01	2
		80,02 120,02	3

Cuadro 17: Escala para evaluación de características químicas del suelo; profundidad 15-30 cm

Elemento	Unidad	L.inf	-	L.sup	Valor
Potasio cambiable	meq/100 g	0,12		0,38	1
		0,39		0,65	2
		0,66		0,92	3
Magnesio cambiable	meq/100 g	0,66		1,09	1
		1,10		1,53	2
		1,54		1,97	3
Calcio cambiable	meq/100 g	1,50		2,73	1
		2,74		3,97	2
		3,98		5,21	3
C/N		9,14		23,08	1
		23,09		37,03	2
		37,04		50,98	3
Nitrógeno total	%	0,14		0,31	1
		0,22		0,29	2
		0,30		0,37	3
Materia orgánica	%	3,42		5,41	1
		5,42		7,41	2
		7,42		9,41	3
Azufre extraíble	ppm	0,00		6,67	1
		6,68		13,35	2
		13,36		20,03	3
Fósforo disponible	ppm	0,00		22,00	1
		22,01		44,01	2
		44,02		66,02	3
Aluminio intercambiable	meq/100 g	0,25		0,66	3
		0,67		1,08	2
		1,09		1,50	1
CIC	meq/100 g	35,16		41,80	1
		41,81		48,45	2
		48,46		55,10	3
Ca/Mg		0,00		4,00	1
		4,01		8,01	2
		8,02		12,02	3
Mg/K		0,00		8,00	1
		8,01		16,01	2
		16,02		24,02	3
$\frac{Ca+Mg}{K}$		0,00		40,00	1
		40,01		80,01	2
		80,02		120,02	3

Cuadro 18. Escala para evaluación de la característica de drenaje

Característica	L. inferior	-	L. superior	unidad	Valor
Glay	2,50		31,32	cm	1
	31,33		60,11		2
	60,12		88,90		3
	88,91	ó más			4
Amarillo con moteamiento	7,62		25,40		1
	25,41		43,19		2
	43,20		60,98		3
	60,99	ó más			4
Moteamiento	0,00		18,62		1
	18,63		37,25		2
	37,26		55,88		3
	55,89	ó más			4

Cuadro 19: Tipos de drenaje del área experimental

Drenaje	Característica	Profundidad (cm) L. inf.	-	L. sup.
Impedido	Glay	2,50		31,32
	amarillo-moteados	7,62		25,40
	moteamientos	0,00		18,62
Imperfecto	Glay	31,33		60,11
	amarillo-moteados	25,41		43,19
	moteamientos	18,63		37,25
Moderado	Glay	60,12		88,91
	amarillo-moteados	43,20		60,98
	moteamientos	37,26		55,88
Bueno	Glay	88,91	ó más	
	amarillo-moteados	60,99	ó más	
	moteamientos	55,89	ó más	

Cuadro 20: Análisis de varianza para características químicas del suelo antes de la siembra por parcelas y profundidad

	Fuente de Variancia					
	Bloque	Parcela (T)	Profundidad (P)	T x P	Error	Total
Gl	1	7	2	14	23	47
	Cuadrado Medio					
pH_{H_2O}	0,083*	0,018	0,093*	0,012	0,021	
pH_{KCl}	0,067	0,069*	0,069	0,015	0,022	
M.O.	5,838*	1,763	197,718**	1,242	1,101	
N	0,016502**	0,002264	0,035575**	0,001313	0,00098	
C	1,948	0,595	66,503	0,418	0,379	
C/N	0,237	6,583	1440,649**	7,078	6,883	
CIC	81,93**	40,74*	17,61	8,16	13,69	
K	0,218**	0,031**	0,155**	0,007**	0,001	
Mg	0,492**	0,067**	0,003	0,022**	0,004	
P	1,875	145,79**	487,00**	121,76**	17,75	
Mn	0,492**	0,067**	0,003	0,022**	0,004	
S	736,25**	13,93*	5,14	1,57	5,32	
Mg/K	27,436**	6,733*	38,377**	4,175	2,755	
$\frac{Ca+Mg}{K}$	368,74**	63,91	528,05**	26,16	34,81	
Zn	7500,00**	1188,09	494,27	736,53	683,69	
Fe	1622,85	5263,96**	726,76	260,02	496,07	
Al	660,08	3130,42**	364,33	241,31	219,38	
Mn	1059102,25**	33316,37**	10831,77	4558,55	5321,61	

** Significativo al 1%; * significativo al 5%.

Cuadro 20: Análisis de varianza para características químicas del suelo antes de la siembra por parcelas y profundidad

	Fuente de Variancia					
	Bloque	Parcela (T)	Profundidad (P)	T x P	Error	Total
Gl	1	7	2	14	23	47
	Cuadrado Medio					
pH_{H_2O}	0,083*	0,018	0,093*	0,012	0,021	
pH_{KCl}	0,067	0,069*	0,069	0,015	0,022	
M.O.	5,838*	1,763	197,718**	1,242	1,101	
N	0,016502**	0,002264	0,035575**	0,001313	0,00098	
C	1,948	0,595	66,503	0,418	0,379	
C/N	0,237	6,583	1440,649**	7,078	6,883	
CIC	81,93**	40,74*	17,61	8,16	13,69	
K	0,218**	0,031**	0,155**	0,007**	0,001	
Mg	0,492**	0,067**	0,003	0,022**	0,004	
P	1,875	145,79**	487,00**	121,76**	17,75	
Mn	0,492**	0,067**	0,003	0,022**	0,004	
S	736,25**	13,93*	5,14	1,57	5,32	
Mg/K	27,436**	6,733*	38,377**	4,175	2,755	
$\frac{Ca+Mg}{K}$	368,74**	63,91	528,05**	26,16	34,81	
Zn	7500,00**	1188,09	494,27	736,53	683,69	
Fe	1622,85	5263,96**	726,76	260,02	496,07	
Al	660,08	3130,42**	364,33	241,31	219,38	
Mn	1059102,25**	33316,37**	10831,77	4558,55	5321,61	

** Significativo al 1%; * significativo al 5%.

Cuadro 21. Prueba de Duncan para comparación de medias en las características químicas entre parcelas o tratamientos antes de la siembra

	Parcelas							
	1 T	2 F	3 A	4 M	7 F+A	8 F+M	10 A+M	37 F+M+A
pH_{KCl}	4,65 c	4,76 bc	4,80 ab	4,66 c	4,71 bc	4,88 ab	4,96 a	4,75 bc
CIC	45,76 abc	45,56 ab	41,56 abcd	45,90 a	42,97 abcd	41,11 abcd	38,38 d	42,24 abcd
K	0,24	0,26 cf	0,32 b	0,42 a	0,41 a	0,28 c	0,35 b	0,41 abcd
Mg	1,16 cd	1,09 d	1,33 ab	1,39 a	1,31 ab	1,20 c	1,28 b	1,35 ab
P	30,00 a	20,00 b	20,67 b	19,00 b	16,67 bc	21,67 b	13,33 c	23,63 b
Mn	0,01 a	0,08 a	0,02 a	0,02 a	0,02 a	0,02 a	0,01 a	0,02 a
S	3,33 c	7,29 b	6,67 b	3,55 c	3,33 c	5,84 bc	6,55 b	12,50 a
Mg/K	6,15 a	3,12 c	5,69 ab	4,27 abc	3,09 c	4,83 abc	3,89 bc	3,50 c
Fe	45,75 b	57,52 b	102,50 a	45,75 b	87,17 a	47,20 b	109,00 a	109,30 a
Al	80,17 b	83,17 b	127,00 a	95,50 b	130,83 a	79,33 b	124,17 a	122,50 a
Mn	436,67 cd	585,00 ab	493,33 cd	423,33 d	473,33 cd	456,67 cd	523,33 bc	636,67 a

Letras diferentes significan diferencia significativa al 5%.

Cuadro 22. Prueba de Duncan para comparación de medias de las características químicas entre profundidad según parcelas en suelos antes de la siembra

	Profundidad		
	P_1	P_2	P_3
pH_{H_2O}	5,26 b	5,36 ab	5,41 a
N	0,26 a	0,24 a	0,19 b
K	0,43 a	0,35 b	0,23 c
P	20,12 b	26,37 a	15,37 c
Mg/K	3,15 b	3,92 b	6,13 a
$\frac{Ca+Mg}{K}$	10,64 b	13,22 b	21,63 a

Letras diferentes indican diferencia significativa al 5%.

Cuadro 23: Análisis de variancia para las características químicas del suelo después de cosecha, tratamiento 6 parcelas vs. profundidad

	Fuente de variación								
	Bloque	Parcela	Tecnología	Profundidad	T x M	T x P	P x M	Error	Total
Gl	1	7	3	2	21	14	6	137	191
				Cuadrado Medio					
pH_{H_2O}	0,40**	0,17**	0,03	0,27**	0,05	0,02	0,02	0,04	
pH_{KCl}	0,044	0,346**	0,018	0,259**	0,022	0,015	0,007	0,031	
M.O.	2,51	6,02**	0,90	557,46**	1,18	1,70*	0,28	0,86	
N	0,0013	0,0027	0,0037	0,1598**	0,0023	0,0020	0,0015	0,0027	
C	0,64	1,95**	0,30	185,95**	0,39	0,55	0,09*	0,29	
C/N	2,00	30,32**	9,86	3838,69**	5,93	16,57**	3,91	7,02	
CIC	1465,50**	112,72**	18,81	131,71**	27,91**	27,31**	20,54**	10,86	
K	0,29**	0,05*	0,02	0,56**	0,02	0,01	0,01	0,02	
Ca	0,520	3,851**	0,739	0,215	0,409	0,146	0,107	0,380	
Mg	4,70**	0,46**	0,01	0,25	0,12	0,11	0,13	0,14	
$Al_{inter.}$	0,13	0,83**	0,03	0,86**	0,06	0,03	0,02	0,05	
P	413201,31**	4315,49*	2479,50	1221,00	3011,18	963,30	278,90	1983,37	
S	101,62**	81,77**	9,16	88,61**	13,48	12,45	11,86	9,46	
Ca/Mg	4,71**	2,48**	0,87	0,36	0,62*	0,15	0,25	0,40	
Mg/K	0,92	16,05**	2,79	140,96**	8,89*	5,86	1,44	5,39	
$\frac{Ca+Mg}{K}$	115,13	151,26**	16,95	931,04**	62,70	35,90	12,55	46,73	
Cu	13333,33*	16127,00**	948,78	4647,39	1902,26	2083,70	3597,74	2090,72	
Zn	1250,52	3497,54*	2989,06	672,39	2028,15	2606,47	1329,17	1716,26	
Fe	40026,52**	6353,87**	98,10	559,03	838,79	654,16	1417,22	773,08	
Al	9310,25**	343,25	186,48	841,42**	197,19	151,03	364,56	201,99	
Mn	6554191,01**	462764,69**	17370,39	12742,50	24863,88	14624,99	9381,88	21005,67	

** Significativo al 1%
* Significativo al 5%

ión de medias en las características químicas entre tratamientos
e cosecha.

	Parcelas									
	4		7		8		10		37	
bc	5,38	bcdef	5,43	abcd	5,46	ab	5,41	bcde	5,37	bcdef
de	4,36	f	4,65	ab	4,74	a	4,47	de	4,55	bcd
b	5,44	abc	4,11	g	4,92	cde	4,72	cef	3,92	g
b	3,01	cd	2,37	f	2,85	cde	2,73	de	2,28	f
	15,13	ab	12,19	ef	13,37	cdf	11,83	cf	10,79	f
b	36,05	def	36,43	cde	37,73	bcd	35,24	ef	33,63	g
bcd	0,44	abcdef	0,47	abc	0,45	abcde	0,47	abc	0,51	a
cd	2,71	f	3,39	b	3,97	a	3,13	bc	3,02	bcdef
	1,67	a	1,84	a	1,54	b	1,57	b	1,49	b
d	0,90	a	0,34	f	0,33	f	0,54	c	0,46	cdef
	120,49	ab	113,33	abcde	104,28	abcdef	119,33	abc	117,20	abcd
	5,01	bc	4,63	bcd	4,10	bcd	3,59	bcd	8,72	a
cd	1,64	g	1,91	bcdefg	2,78	a	2,18	bc	2,07	bcde
	4,73	ab	4,37	ab	3,78	b	3,57	b	3,15	c
b	12,48	b	12,57	b	13,79	ab	10,21	b	9,49	c
	297,49	a	303,12	a	294,16	a	256,63	b	249,37	b
bc	236,66	a	212,91	abc	206,04	bc	195,20	c	216,03	abc
cd	93,43	bc	89,99	bcd	86,99	bcd	94,42	b	128,21	a
c	432,29	c	480,62	dc	536,04	cd	615,37	bc	713,75	a

nificativas al 5%.

Cuadro 26: Análisis de varianza para las características químicas de los suelos después de cosecha. Tecnología vs. profundidad

	Fuente de Variación					
	Bloque	Tecnología (M)	Profundidad (P)	M x P	Error	Total
Gl	1	3	2	6	11	23
			Cuadrado Medio			
pH_{H_2O}	0,400**	0,031	0,273**	0,022	0,025	
pH_{KCl}	0,044	0,017	0,259*	0,007	0,041	
M.O.	2,51	0,90	557,46**	0,28	1,14	
N	0,0013	0,0004	0,1598**	0,0015	0,0020	
C	0,64	0,30	185,95**	0,33	0,37	
C/N	2,00	12,13	3838,69	3,91	7,02	
CIC	1465,50**	18,81	131,71*	20,54	30,70	
K	0,296**	0,019	0,564**	0,016	0,018	
Mg	4,70**	0,01	0,25	0,14	0,14	
Al	0,13	0,03	0,86**	0,02	0,05	
P	413201,31**	2479,50	1221,00	278,90	1604,50	
Mn	0,091*	0,188**	0,229	0,189	0,186	
S	101,62**	9,16	88,61**	11,86	6,13	
Ca/Mg	4,71**	0,87	0,36	0,25	0,30	
Mg/K	0.92	2,79	140,95**	1,44	3,42	
$\frac{Ca+Mg}{K}$	115,13*	16,25	931,04**	12,55	13,02	
Cu	13333,33*	2846,35	9294,79	21586,46	18669,78	
Fe	40026,52**	98,10	559,03	1417,22	489,09	
Al	9310,25**	186,48	841,42	364,56	256,08	
Mn	6554191,01**	17370,39	12742,50	9381,86	21221,92	

** Significativo al 1%; * Significativo al 5%.

Cuadro 27. Contenido foliar de macronutrimentos durante el ciclo vegetativo, primera siembra

Parcelas		25		30		40		50		60		75		80		90		100		120		148	
		X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS
												% nitrógeno											
2	F	3,70	0,92			3,68	1,02			3,55	0,87			2,89	0,79								
3	A			2,62	0,75					2,68	0,56					2,55	0,58			1,83	0,60	1,33	0,65
4	N	2,05	0,77					1,72	0,56			1,96	0,94					1,33	0,16	1,02	0,38		
7	F	4,30	1,04			3,60	0,97			4,19	0,90			3,62	0,66								
	A			3,71	0,90					2,48	0,94					2,41	0,95			1,95	0,54	1,50	0,48
8	F	4,63	1,13			4,89	0,44			4,53	0,60			3,88	0,99								
	N	3,34	0,76					2,90	0,29			2,59	0,84					1,28	0,72	1,08	0,18		
10	A			2,85	0,41					2,70	0,68					2,68	0,75			1,95	0,51	1,50	0,65
	N	3,40	0,97					2,52	1,41			1,94	0,81					0,99	0,20	0,94	0,35		
37	F	4,44	1,37			4,80	0,48			4,50	0,61			3,69	9,67								
	A			3,64	1,04					4,73	0,09					2,91	1,01			1,98	0,24	1,58	0,67
	N	2,07	1,00					2,63	1,25			3,18	0,26					2,26	0,47	1,20	0,00		
												% fósforo											
2	F	0,30	0,05			0,31	0,05			0,37	0,07			0,33	0,09								
3	A			0,11	0,06					0,12	0,04					0,18	0,04			0,22	0,08	0,13	0,05
4	N	0,10	0,07					0,13	0,07			0,17	0,10					0,14	0,05	0,14	0,03		
7	F	1,34	3,21			0,28	0,09			0,34	0,07			0,29	0,06								
	A			0,22	0,24					0,21	0,08					0,15	0,07			0,18	0,05	0,12	0,02
8	F	0,27	0,14			0,26	0,06			0,31	0,07			0,33	0,11								
	N	0,17	0,07					0,17	0,06			0,15	0,06					0,10	0,06	0,11	0,01		
10	A			0,17	0,11					0,15	0,07					0,18	0,04			0,14	0,04	0,11	0,02
	N	0,26	0,19					0,18	0,54			0,12	0,07					0,06	0,02	0,06	0,03		
37	F	0,24	0,02			0,33	0,04			0,36	0,05			0,29	0,05								
	A			0,32	0,11					0,12	0,04					0,16	0,13			0,12	0,00	0,10	0,01
	N	0,12	0,00					0,15	0,00			0,24	0,02					0,11	0,02	0,09	0,00		
												% Potasio											
2	F	3,51	1,16			2,61	0,53			2,71	0,72			2,29	0,86								
3	A			3,09	0,56					2,24	0,25					2,52	0,74			1,94	0,40	1,52	0,21
4	N	2,97	1,32					3,32	0,75			2,47	0,68					1,90	0,64	1,45	0,27		
7	F	2,63	0,43			2,91	0,43			3,05	0,78			2,93	1,19								
	A			3,14	0,62					2,45	0,39					2,67	0,61			2,38	0,34	1,82	0,38
8	F	2,38	0,37			2,77	0,38			2,87	0,63			2,95	0,99								
	N	3,81	0,97					3,27	1,16			2,28	1,00					1,30	0,25	1,12	0,03		
10	A			2,71	0,65					2,69	0,31					2,81	0,37			2,05	0,23	1,90	0,16
	N	3,23	0,84					3,40	0,93			2,23	0,99					1,39	0,59	0,97	0,04		
37	F	2,83	0,25			3,13	0,06			2,72	0,70			2,63	0,53								
	A			3,00	0,28					2,06	1,09					2,85	0,39			1,98	0,01	1,68	0,28
	N	3,73	0,49					2,90	0,44			2,70	0,89					1,60	0,07	1,60	0,00		
												% Calcio											
2	F	0,82	0,29			1,32	0,44			1,63	0,35			1,83	0,68								
3	A			0,18	0,16					0,10	0,08					0,17	0,19			0,12	0,06	0,07	0,03
4	N	0,24	0,15					0,91	0,98			0,21	0,09					0,25	0,08	0,10	0,05		
7	F	0,86	0,51			1,20	0,31			1,77	0,55			3,21	0,32								
	A			0,16	0,13					0,11	0,07					0,14	0,11			0,17	0,11	0,13	0,07
8	F	0,58	0,27			1,33	0,28			1,95	0,52			3,12	0,61								
	N	0,36	0,11					0,39	0,14			0,22	0,06					0,27	0,05	0,29	0,06		
10	A			0,10	0,04					0,09	0,06					0,15	0,10			0,14	0,08	0,21	0,25
	N	0,46	0,14					0,34	0,22			0,20	0,03					1,39	0,59	0,97	0,04		
37	F	0,69	0,12			1,17	0,20			1,71	0,35			2,19	0,65								
	A			0,52	0,45					0,05	0,04					0,21	0,17			0,11	0,04	0,09	0,01
	N	0,31	0,01					1,33	1,24			0,25	0,01					0,30	0,01	0,28	0,00		
												% Magnesio											
2	F	0,34	0,096			0,49	0,111			0,57	0,09			0,58	0,17								
3	A			0,18	0,06					0,12	0,03					0,20	0,04			0,18	0,06	0,18	0,04
4	N	0,23	0,12					0,66	0,57			0,35	0,15					0,29	0,09	0,21	0,02		
7	F	0,45	0,19			0,43	0,17			0,73	0,09			0,86	0,10								
	A			0,21	0,10					0,17	0,03					0,18	0,09			0,17	0,05	0,20	0,04
8	F	0,34	0,05			0,51	0,07			0,68	0,06			0,85	0,15								
	N	0,43	0,20					0,37	0,15			0,28	0,10					0,35	0,10	0,36	0,01		
10	A			0,16	0,03					0,15	0,04					0,20	0,05			0,18	0,03	0,19	0,03
	N	0,33	0,07					0,37	0,13			0,27	0,02					0,22	0,08	0,42	0,07		
37	F	0,40	0,19			0,49	0,07			0,64	0,16			0,71	0,14								
	A			0,23	0,08					0,12	0,07					0,19	0,05			0,15	0,02	0,16	0,02
	N	0,22	0,04					0,40	0,07			0,24	0,08					0,26	0,04	0,38	0,00		
												% Azufre											
2	F	0,35	0,08			0,29	0,06			0,30	0,09			0,25	0,08								
3	A			0,17	0,10					0,08	0,04					0,12	0,04			0,12	0,05	0,07	0,05
4	N	0,29	0,47					0,12	0,08			0,10	0,04					0,07	0,02	0,06	0,02		
7	F	0,26	0,02			0,29	0,04			0,24	0,07			0,23	0,08								
	A			0,15	0,04					0,14	0,03					0,11	0,07			0,11	0,05	0,10	0,04
8	F	0,25	0,05			0,26	0,04			0,22	0,05			0,26	0,09								
	N	0,12	0,05					0,21	0,11			0,10	0,02					0,07	0,06	0,02	0,07		
10	A			0,18	0,09					0,12	0,05					0,14	0,06			0,10	0,03	0,08	0,03
	N	0,14	0,04					0,08	0,06			0,09	0,05					0,08	0,04	0,01	0,00		
37	F	0,35	0,059			0,30	0,05			0,24	0,03			0,21	0,06								
	A			0,18	0,16					0,08	0,06					0,07	0,06			0,12	0,03	0,09	0,03
	N	0,13	0,06					0,16	0,03			0,13	0,03					0,16	0,04	0,03	0,00		

Cuadro 28. Contenido foliar de micronutrimentos durante el ciclo vegetativo, primera siembra.

Parcelas		Edad (días) 25		30		40		50		60		75		80		90		100		120		140	
		X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
												% Mn											
2	F	0,02	0,01			0,02	0,00			0,02	0,01			0,02	0,01								
3	A			0,18	0,12					0,06	0,05					0,03	0,01			0,03	0,01	0,03	0,01
4	N	0,10	0,08					0,12	0,11			0,05	0,04					0,03	0,02	0,05	0,01		
7	F	0,02	0,06			0,02	0,00			0,02	0,01			0,02	0,01								
	A			0,09	0,06					0,03	0,01					0,05	0,04			0,03	0,01	0,03	0,01
8	F	0,03	0,07			0,03	0,01			0,02	0,00			0,02	0,00								
	N	0,08	0,05					0,10	0,08			0,04	0,01					0,05	0,01	0,06	0,01		
10	A			0,08	0,05					0,03	0,02					0,03	0,01			0,04	0,01	0,09	0,14
	N	0,19	0,15					0,05	0,01			0,03	0,01					0,05	0,01	0,05	0,07		
37	F	0,02	0,01			0,02	0,00			0,02	0,01			0,02	0,01								
	A			0,91	0,28					0,02	0,02					0,04	0,00			0,05	0,01	0,03	0,01
	N	0,05	0,00					0,04	0,02			0,04	0,00					0,05	0,00	0,05	0,00		
												ppm Mn											
2	F	201,63	96,24			76,87	21,43			142,25	33,62			137,75	52,47								
3	A			379,37	138,50					403,00	115,31					358,25	207,37			325,63	182,73	298,25	128,15
4	N	78,62	41,82					101,97	40,08			83,38	31,96					86,37	17,88	86,25	37,94		
7	F	201,13	78,64			151,87	46,75			214,87	70,18			241,12	53,82								
	A			250,28	61,66					252,87	72,59					219,50	85,55			291,12	164,07	305,00	79,78
8	F	181,62	81,91			166,50	40,56			222,12	72,08			260,63	55,96								
	N	107,50	38,61					71,80	31,00			80,00	27,39					67,33	19,14	76,00	5,65		
10	A			343,40	167,32					434,25	119,93					386,37	77,56			305,625	91,82	399,00	139,39
	N	146,00	158,99					77,90	17,08			60,60	17,47					47,00	16,06	73,50	9,19		
37	F	231,43	67,80			140,87	6,73			204,13	42,66			231,25	45,49					147,50	17,68	297,00	181,02
	A			212,50	17,68					271,00	182,43					127,54	177,36			71,00	0,00		
	N	55,00	7,07					78,50	16,26			55,00	70,71					57,50	3,53				
												ppm Cu											
2	F	37,14	8,57			27,25	5,50			21,16	8,79			0,00	0,00								
3	A			84,87	64,10					27,25	22,50					21,57	5,53			23,00	6,00	21,28	7,13
4	N	53,71	37,70					64,20	33,26			47,87	48,24					19,75	7,68	29,00	8,87		
7	F	33,28	6,60			39,50	3,00			27,17	7,83			6,00	3,00								
	A			83,33	70,41					22,87	9,43					3,40	12,64			27,42	7,91	29,20	11,97
8	F	52,25	21,31			25,14	13,12			25,57	8,77			15,00	7,07								
	N	37,33	22,17					55,00	43,58			33,50	18,66					11,00	7,07	19,50	4,95		
10	A			49,25	32,54					23,00	7,63					25,87	8,29			22,28	5,71		
	N	164,14	151,15					24,20	6,68			37,60	15,90					20,50	8,96	8,00	2,83		
37	F	28,75	7,98			27,50	9,65			12,00	6,78			10,50	0,71					16,00	5,66	25,00	0,00
	A			198,00	172,53					23,50	0,71					22,00	2,83			24,00	0,00		
	N	46,00	2,83					23,00	9,90			37,50	13,43					53,50	19,09				
												ppm Zn											
2	F	86,50	30,56			69,63	8,93			81,25	14,12			71,25	8,01								
3	A			176,25	93,38					86,12	32,28					65,00	13,09			61,25	10,61	67,50	5,95
4	N	115,25	46,60					150,25	98,12			102,75	28,62					72,50	17,32	65,00	10,60		
7	F	76,12	12,68			67,50	5,78			84,00	5,76			83,62	13,23								
	A			147,86	54,99					68,75	15,06					80,83	22,23			68,12	17,10	70,11	16,99
8	F	81,25	14,64			73,13	11,70			68,25	6,13			76,12	18,89								
	N	108,17	26,69					107,40	55,26			75,00	7,07					75,00	3,23	65,00	7,07		
10	A			102,75	33,77					61,87	11,63					69,37	7,29						
	N	190,00	122,44					73,00	5,70			73,00	12,04					66,25	12,50	80,00	7,07		
37	F	83,28	11,04			75,62	12,10			79,50	7,07			80,87	13,24								
	A			312,50	123,74					60,00	14,14					75,00	14,14			77,50	3,54	77,50	38,89
	N	67,50	24,75					77,50	31,82			75,00	21,21					62,50	10,61	70,00	0,00		
												ppm Fe											
2	F	2366,25	2341,86			636,25	347,04			831,87	418,67			660,62	258,68								
3	A			4491,87	5550,56					1193,75	766,49					258,75	189,19			278,12	342,12	170,62	98,61
4	N	1009,00	1212,98					2328,75	1366,11			1975,25	1825,71					675,00	693,95	377,50	300,29		
7	F	2458,37	3919,26			1366,63	595,75			1456,87	1848,30			1114,62	761,33								
	A			2368,86	4522,63					635,00	797,87					276,66	46,57			201,25	91,87	215,56	105,46
8	F	5899,37	7493,75			2016,25	964,23			750,25	236,52			582,75	125,75								
	N	338,00	1167,31					1353,00	1126,48			428,75	230,95					358,33	38,84	477,50	116,67		
10	A			2643,75	1414,31					695,62	446,27					294,37	108,87			130,62	46,55	248,75	173,49
	N	1237,86	721,04					812,20	630,03			446,00	266,65					291,25	58,50	392,50	81,32		
37	F	1565,14	1535,06			1556,20	1015,96			1264,37	1041,95			612,87	379,71					165,00	84,85	242,50	152,03
	A			1225,00	35,35					820,00	862,67					230,00	91,92			405,00	0,00		
	N	812,50	215,67					765,00	586,90			280,00	141,42					377,50	144,96				
												ppm Al											
2	F	5895,00	3014,62			2218,75	1243,40			1806,25	1136,86			1550,00	688,16								
3	A	7803,75	4524,94							2688,12	1439,76					673,75	552,11			453,75	191,08	423,75	212,50
4	N	2762,50	1877,74					6531,87	3791,99			5433,12	7555,34					2356,25	2399,92	1022,50	778,90		
7	F	10443,75	6760,25			4082,50	1217,23			3146,25	3477,97			2900,00	2087,89								
	A			3213,57	4034,98					1713,75	2131,97					616,66	304,41			620,00	167,76	500,00	128,00
8	F	22075,00	24826,50			5362,50	2140,05			1750,00	472,833			1400,00	377,96								
	N	3040,66	2419,05					5768,00	4978,27			1590,00	572,596			1400,00	264,57	2150,00	254,56				
10	A			5992,50	2796,58					1771,25	1105,41					681,25	260,08			418,75	141,56	711,25	265,19
	N	4430,00	4914,43					2480,00	1640,87			1564,00	973,38					1362,50	715,74	1985,00	91,92		
37	F	8535,71	1868,98			3812,50	2080,41			2387,50	451,78			1818,75	1038,18					285,00	212,13	587,00	445,48
	A			4625,00	1944,54					875,00	671,75					450,00	212,13			1870,00	0,00		
	N	2525,00	1235,44					200,00	141,42			1035,00	685,89					1275,00	1308,15				

Cuadro 22: Producción de biomasa (gramos) durante el ciclo vegetativo. Primera siembra.

Parcelas		Edad (días) 25		30		40		50		60		75		80		90		100		120		148	
		X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS
2	F	0,42	0,16			2,40	1,21			10,81	18,19			14,40	24,18								
3	A			0,13	0,27					0,12	0,04					0,26	0,11			0,60	0,29	0,78	0,32
4	M	0,30	0,22					1,12	1,62			6,19	6,43					68,21	81,23	43,35	81,54		
7	F	0,64	0,34			1,21	0,48			4,26	1,40			11,69	5,25								
	A			0,04	0,02					0,12	0,03					0,40	0,24			0,95	0,40	1,37	0,77
8	F	0,42	0,12			0,53	0,			3,19	1,47			7,50	6,11								
	M	1,02	0,88					26,13	40,30			73,56	44,33					140,23	43,80	443,76	357,25		
10	A			0,05	0,02					0,20	0,10					0,34	0,15			1,002	0,67		
	M	0,42	0,33					12,03	17,66			32,12	52,30					135,17	145,09	159,155	187,31		
37	F	0,67	0,67			1,27	1,10			7,05	3,24			15,147	12,65								
	A			0,03	0,03					0,12	0,08					0,24	0,12			0,66	0,55	0,73	0,51
	M	2,72	0,11					30,30	0,00			93,42	98,68					195,90	22,20	594,93	0,00		

Cuadro 30. Contenido foliar de nutrimentos durante el ciclo vegetativo. Segunda siembra.

Parcelas		Edad (días) 25		30		50		60		75		90		100		120	
		X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
								% N									
8	M					3,01	0,00							0,81	0,00		
10	M					2,83	0,00							1,13	0,10		
37	M	2,61	8,43			2,20	0,60			1,69	0,30	2,41	0,37	1,16	0,22	1,35	0,15
	A			2,57	0,53			2,83	0,37								
								% P									
8	M					0,29	0,00							0,12	0,00		
10	M					0,23	0,00							0,15	0,07		
37	M	0,26	0,06			0,20	0,05			0,21	0,03	0,20	0,01	0,11	0,03	0,20	0,03
	A			0,27	0,03			0,19	0,01								
								% K									
8	M					0,18	0,00							1,20	0,00		
10	M					2,68	0,00							1,41	0,72		
37	M	2,71	0,84			1,93	0,34			1,53	0,22	2,05	0,23	0,91	0,17	1,61	0,27
	A			2,34	0,25			2,19	0,36								
								% Ca									
8	M					0,32	0,00							0,16	0,00		
10	M					0,48	0,00							0,48	0,23		
37	M	0,44	0,08			0,42	0,14			0,59	0,24	0,64	0,10	0,45	0,12	0,88	0,36
	A			0,64	0,14			0,59	0,19								
								% Mg									
8	M					0,32	0,00							0,32	0,00		
10	M					0,36	0,00							0,27	0,02		
37	M	0,21	0,02			0,28	0,08			0,30	0,06	0,24	0,04	0,26	0,06	0,21	0,04
	A			0,19	0,02			0,28	0,04								
								% S									
8	M					0,11	0,00							0,03	0,00		
10	M					0,07	0,00							0,03	0,01		
37	M	0,06	0,02			0,06	0,04			0,05	0,03	0,20	0,04	0,04	0,02	0,19	0,07
	A			0,19	0,04			0,19	0,02								
								% Na									
8	M					0,32	0,00							0,05	0,00		
10	M					0,34	0,00							0,04	0,01		
37	M	0,41	0,01			0,05	0,04			0,05	0,03	0,03	0,01	0,03	0,01	00,04	0,01
	A			0,04	0,01			0,03	0,01								
								ppm Mn									
8	M					70,00	0,00							60,00	0,00		
10	M					86,00	0,00							60,00	28,28		
37	M	51,50	3,00			51,60	13,67			52,00	5,29	319,00	79,22	55,67	24,54	324,00	95,78
	A			258,67	90,50			304,00	58,50								
								ppm Cu									
8	M					20,00	0,00							30,00	0,00		
10	M					10,00	0,00							25,00	7,07		
37	M	19,00	8,41			19,20	7,29			20,00	10,00	15,00	2,45	42,00	63,12	15,67	3,67
	A			34,17	47,50			15,00	2,45								
								ppm Zn									
8	M					70,00	0,00							70,00	0,00		
10	M					60,00	0,00							53,00	9,90		
37	M	46,00	7,12			76,00	30,33			50,00	0,00	46,00	12,39	61,00	32,27	47,00	5,48
	A			39,33	14,46			43,67	8,52								
								ppm Fe									
8	M					260,00	0,00							280,00	0,00		
10	M					952,00	0,00							1882,00	1722,51		
37	M	973,00	367,00			852,80	418,22			505,33	146,24	259,33	147,34	530,67	140,57	596,67	507,21
	A			1500,33	910,68			370,33	136,44								
								ppm Al									
8	M					200,00	0,00							100,00	0,00		
10	M					1500,00	0,00							32500,00	3040,56		
37	M	1860,00	652,00			1320,00	949,74			751,33	286,97	407,33	235,89	716,00	223,64	1102,00	1082,04
	A			1772,17	1940,67			613,00	211,38								
								g Biomasa									
8	M	3,20	2,97			31,10	28,85			195,11	0,00			143,96	65,85		
10	M	0,43	0,41			6,28	3,10			29,58	27,34			88,05	66,72		
37	M	4,60	2,87			81,53	71,57			107,91	37,11	15,62	2,69	179,08	56,04	31,95	4,07
	A			1,18	0,38			4,25	1,23								

Cuadro 31: Contenido foliar de macronutrientes por tecnología en las diferentes parcelas

Tecnología	Parcelas 2 Frijol		3 Arroz		4 Maiz		7 Frijol		Arroz		8 Frijol		Maiz		10 Arroz		Maíz		Frijol		37 Arroz		Maíz	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
												% Nitrógeno												
T_1	2,91	0,97	2,20	0,93	1,33	0,33	4,24	0,95	1,98	1,14	4,13	0,57	2,69	1,28	2,13	0,81	2,72	1,16	4,45	0,91	2,22	0,67	1,79	1,24
T_2	3,53	0,78	2,34	0,89	1,53	0,69	3,88	0,75	2,89	1,08	4,81	0,11	2,87	0,00	1,47	0,60	1,47	0,60	4,58	1,03	2,33	0,73	1,91	0,72
T_3	3,06	0,64	2,01	0,76	1,70	0,72	2,46	1,04	3,86	0,87	4,59	0,84	2,46	1,14	2,53	0,84	1,97	1,09	4,04	0,94	2,97	1,31	1,83	0,54
T_4	4,32	0,64	2,25	0,72	2,17	0,86	3,74	1,22	2,27	0,78	4,40	0,93	2,38	1,04	2,47	0,86	2,59	1,57	4,35	0,72	2,20	0,64	2,39	0,86
												% Fósforo												
T_1	0,30	0,09	0,15	0,09	0,14	0,08	0,29	0,08	0,16	0,09	0,21	0,11	0,19	0,08	0,12	0,03	0,23	0,06	0,33	0,06	0,23	0,04	0,15	0,10
T_2	0,32	0,09	0,12	0,06	0,13	0,07	0,29	0,08	0,20	0,21	0,30	0,12	0,14	0,00	0,10	0,04	0,10	0,04	0,29	0,06	0,21	0,03	0,20	0,07
T_3	0,34	0,06	0,18	0,14	0,08	0,14	0,07	0,15	1,39	3,19	0,29	0,08	0,11	0,04	0,17	0,08	0,13	0,08	0,30	0,03	0,16	0,10	0,21	0,98
T_4	0,34	0,04	0,14	0,05	0,13	0,07	0,27	0,06	0,14	0,10	0,29	0,09	0,17	0,07	0,15	0,06	0,20	0,18	0,34	0,04	0,20	0,03	0,15	0,05
												% Potasio												
T_1	3,12	1,46	2,26	0,52	2,57	1,09	2,96	0,44	2,45	0,68	2,60	0,83	2,00	1,15	2,41	0,63	2,86	0,72	2,98	0,51	3,29	1,98	1,35	0,70
T_2	2,68	0,65	2,30	0,71	2,23	0,76	2,79	0,85	2,49	0,59	2,72	0,79	3,94	0,00	2,25	1,43	2,25	1,43	2,81	0,67	2,06	0,43	1,05	1,24
T_3	2,51	0,51	2,06	0,55	2,27	1,24	2,21	0,56	2,75	0,76	2,90	0,43	2,69	1,63	2,53	0,56	2,11	1,05	2,84	0,32	2,32	0,71	1,73	0,82
T_4	2,81	0,81	2,42	0,99	3,05	0,91	3,03	0,96	2,66	0,66	2,74	0,57	2,59	1,20	2,38	0,59	2,84	1,24	1,66	0,55	2,67	1,93	2,56	1,00
												% Calcio												
T_1	1,23	0,24	0,13	0,11	0,56	0,96	2,07	0,89	0,16	0,11	1,81	0,98	0,39	0,17	0,08	0,03	0,40	0,07	1,59	0,71	0,56	0,12	0,43	0,09
T_2	1,56	0,69	0,12	0,07	0,26	0,17	1,54	0,91	0,17	0,11	1,73	0,95	0,40	0,00	0,26	0,15	0,26	0,15	1,51	0,82	0,66	0,16	0,43	0,15
T_3	1,13	0,52	0,11	0,08	0,26	0,19	0,12	0,08	1,67	1,14	1,79	1,37	0,32	0,11	0,12	0,07	0,33	0,19	1,36	0,76	0,19	0,24	0,50	0,16
T_4	1,67	0,69	0,16	0,14	0,41	0,43	1,76	1,16	0,11	0,08	1,65	1,00	0,29	0,12	0,18	0,21	0,35	0,18	1,39	0,46	0,84	0,32	0,52	0,63
												% Magnesio												
T_1	0,44	0,12	0,17	0,06	0,38	0,36	0,67	0,17	0,19	0,08	0,62	0,24	0,76	0,16	0,16	0,03	0,36	0,06	0,65	0,17	0,23	0,05	0,29	0,10
T_2	0,55	0,19	0,17	0,04	0,30	0,12	0,58	0,26	0,18	0,06	0,63	0,22	0,31	0,00	0,29	0,09	0,29	0,10	0,59	0,16	0,21	0,03	0,25	0,05
T_3	0,41	0,07	0,16	0,04	0,30	0,16	0,18	0,05	0,59	0,24	0,59	0,23	0,34	0,10	0,16	0,04	0,35	0,10	0,51	0,23	0,17	0,06	0,26	0,06
T_4	0,59	0,13	0,18	0,06	0,46	0,51	0,63	0,28	0,19	0,06	0,55	0,19	0,38	0,17	0,19	0,02	0,28	0,09	0,51	0,16	0,24	0,06	0,29	0,09
												% Azufre												
T_1	0,32	0,08	0,12	0,07	0,19	0,33	0,25	0,05	0,12	0,04	0,27	0,06	0,08	0,04	0,11	0,07	0,11	0,08	0,28	0,07	0,21	0,03	0,05	0,06
T_2	0,29	0,08	0,08	0,05	0,06	0,04	0,27	0,08	0,10	0,03	0,26	0,07	0,15	0,00	0,05	0,04	0,06	0,04	0,26	0,09	0,18	0,06	0,05	0,02
T_3	0,31	0,08	0,14	0,09	0,19	0,31	0,11	0,06	0,26	0,04	0,22	0,04	0,10	0,06	0,15	0,08	0,08	0,06	0,28	0,06	0,11	0,08	0,06	0,02
T_4	0,26	0,09	0,10	0,03	0,09	0,07	0,24	0,05	0,13	0,06	0,24	0,05	0,14	0,12	0,14	0,07	0,10	0,05	0,26	0,10	0,19	0,02	0,13	0,05

Cuadro 32. Contenido foliar de micronutrientes por tecnología en las diferentes parcelas

Tecnología	Parcelas 2 Frijol X	2 Frijol DS	3 Arroz X	3 Arroz DS	4 Maíz X	4 Maíz DS	7 Frijol X	7 Frijol DS	7 Arroz X	7 Arroz DS	8 Frijol X	8 Frijol DS	8 Maíz X	8 Maíz DS	10 Arroz X	10 Arroz DS	10 Maíz X	10 Maíz DS	37 Frijol X	37 Frijol DS	37 Arroz X	37 Arroz DS	37 Maíz X	37 Maíz DS
	% Sodio																							
T_1	0.02	0.01	0.06	0.11	0.09	0.07	0.02	0.00	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05	0.01	0.07	0.12	0.09	0.10	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.01
T_2	0.02	0.01	0.08	0.09	0.05	0.04	0.02	0.01	0.05	0.06	0.03	0.01	0.05	0.00	0.06	0.03	0.06	0.03	0.02	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01
T_3	0.02	0.01	0.06	0.06	0.06	0.04	0.03	0.02	0.05	0.03	0.03	0.01	0.06	0.02	0.05	0.04	0.09	0.12	0.02	0.01	0.11	0.18	0.04	0.01
T_4	0.02	0.01	0.06	0.05	0.08	0.10	0.02	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01	0.09	0.07	0.04	0.05	0.09	0.11	0.02	0.04	0.03	0.01	0.05	0.01
	ppm Manganeso																							
T_1	137.12	88.04	377.50	151.89	105.11	31.37	183.37	37.07	274.90	100.79	197.25	51.09	72.00	8.37	401.10	188.62	76.50	39.37	235.00	79.57	296.25	86.11	44.00	28.94
T_2	166.37	85.14	297.10	141.12	72.67	17.90	199.62	80.89	284.00	117.36	197.37	93.58	64.00	0.00	42.50	15.63	42.50	15.63	177.50	37.93	271.50	90.75	58.90	16.22
T_3	155.25	45.84	330.70	144.43	72.22	30.44	205.10	46.62	180.75	77.94	219.87	57.07	89.62	41.14	402.60	93.62	79.87	23.37	185.75	48.48	211.12	125.66	51.75	5.53
T_4	149.75	55.83	401.50	181.95	99.66	41.19	245.25	62.11	309.40	107.36	216.37	87.81	83.00	28.89	336.40	87.26	117.55	143.97	208.57	47.49	336.50	59.11	62.55	12.43
	ppm Cobre																							
T_1	30.67	12.22	47.67	72.85	45.12	34.93	29.80	12.34	37.00	50.19	35.43	23.19	24.20	6.26	25.80	12.62	67.75	91.69	22.00	11.31	14.22	2.11	20.00	10.00
T_2	30.50	12.91	29.50	15.98	45.87	40.02	28.17	15.08	41.14	40.98	27.71	11.86	30.00	0.00	46.25	36.32	46.25	36.32	21.25	14.86	14.25	2.49	22.29	8.28
T_3	27.00	12.59	39.37	31.06	28.78	14.03	45.86	51.44	27.20	14.06	41.60	29.16	32.28	17.36	27.40	15.74	86.50	160.82	27.33	6.43	60.44	99.08	33.75	55.28
T_4	29.00	6.38	31.90	19.63	52.43	45.47	29.50	8.74	27.00	8.25	30.60	16.18	41.50	37.92	37.00	35.12	50.44	50.23	20.75	12.42	16.38	3.11	33.22	15.43
	ppm Zinc																							
T_1	82.62	31.02	89.20	75.00	133.22	86.57	78.12	14.27	81.60	47.59	75.62	16.60	74.20	25.06	77.20	17.14	106.25	79.73	81.62	15.45	46.25	8.78	49.33	11.37
T_2	80.25	16.29	104.20	74.82	96.89	27.29	75.12	13.38	104.37	55.64	71.75	11.18	70.00	0.00	88.75	25.94	88.75	25.94	78.00	7.95	33.75	9.00	76.67	40.27
T_3	69.12	7.79	89.50	69.57	87.78	48.87	83.00	39.31	75.37	10.51	80.12	14.18	87.75	22.66	69.00	17.13	116.87	115.14	78.62	10.38	120.50	110.46	55.25	10.36
T_4	76.62	6.04	82.00	31.90	102.78	58.48	79.62	9.53	76.59	9.73	71.25	13.69	98.22	46.07	78.00	26.69	98.89	76.56	80.71	10.24	47.00	12.51	70.55	17.58
	ppm Hierro																							
T_1	828.75	778.75	693.00	935.31	115.22	1450.84	925.62	524.48	220.20	127.65	2407.50	4048.14	964.00	1212.44	615.00	707.88	889.00	458.08	1152.00	882.15	470.25	303.19	471.33	110.35
T_2	1405.62	2016.35	913.00	1535.99	1473.89	1746.23	3001.25	3807.29	375.62	293.46	1042.12	762.65	640.00	0.00	425.00	137.78	425.00	137.78	1359.12	1234.55	468.75	293.81	785.00	234.29
T_3	909.62	860.87	1225.00	2045.15	980.22	892.14	321.50	196.75	1381.50	1603.51	3186.25	5926.85	480.00	176.86	1048.50	1457.15	784.37	792.52	1465.00	1421.87	536.50	530.18	797.25	448.02
T_4	1360.00	1581.57	2233.50	5232.85	1476.67	1452.31	1088.12	669.94	1845.00	3848.49	2612.75	4821.15	1430.89	1217.45	962.00	1436.90	776.78	581.25	1173.57	587.51	712.13	845.70	541.66	329.42
	ppm Aluminio																							
T_1	1701.25	1266.10	2141.50	2914.71	4136.67	4391.94	3436.25	2344.07	805.50	328.43	7731.25	10853.86	1910.00	2274.42	1562.00	1904.72	4165.00	6207.59	4050.00	2878.49	681.75	315.72	598.67	102.01
T_2	2365.00	3029.29	2505.00	4216.62	5242.22	7292.65	8171.25	7577.08	757.50	508.15	4800.00	4975.66	284.00	0.00	2217.50	865.96	2217.50	865.96	3543.75	2084.88	829.50	550.12	1165.71	469.29
T_3	2930.00	2200.69	2516.00	3628.23	3341.67	3074.49	664.00	250.29	4940.00	4437.49	13200.00	26927.44	1887.50	519.52	2345.50	2662.28	1816.25	1370.23	3363.75	2628.54	1364.00	1863.92	1329.25	957.33
T_4	3923.75	2797.75	2442.00	3715.42	2919.44	2472.55	4575.00	4186.63	2861.00	3844.23	4856.25	5332.33	4628.22	4192.67	2253.00	3090.35	2576.67	2596.67	3171.43	1741.35	1409.63	1950.50	1726.67	904.32

Cuadro 33: Producción de biomasa (gramos) por tecnología

Parcelas		Tecnología			
		T_1	T_2	T_3	T_4
2-Frijol					
	$\bar{X}$	2,51	3,43	9,25	12,84
	DS	2,95	2,87	18,69	24,92
3-Arroz					
	$\bar{X}$	0,39	0,34	0,36	0,42
	DS	0,36	0,31	0,39	0,38
4-Maíz					
	$\bar{X}$	11,09	23,19	22,52	29,86
	DS	25,36	64,16	62,19	54,82
7-Frijol					
	$\bar{X}$	4,72	3,49	0,63	5,08
	DS	5,49	3,12	0,52	7,45
7-Arroz					
	$\bar{X}$	0,69	0,73	4,51	0,47
	DS	0,89	0,84	4,64	0,45
8-Frijol					
	$\bar{X}$	3,21	2,05	4,07	2,29
	DS	4,13	2,19	6,87	2,32
8-Maíz					
	$\bar{X}$	82,15	0,00	76,24	122,19
	DS	90,05	0,00	66,43	225,75
10-Arroz					
	$\bar{X}$	0,53	17,36	0,69	0,56
	DS	0,69	23,91	0,80	0,65
10-Maíz					
	$\bar{X}$	18,72	17,36	37,56	79,16
	DS	24,59	23,91	50,46	138,46
37-Frijol					
	$\bar{X}$	6,13	8,23	4,35	6,09
	DS	6,77	12,35	5,16	10,18
37-Arroz					
	$\bar{X}$	13,50	10,05	0,36	13,36
	DS	13,23	9,00	0,39	13,30
37-Maíz					
	$\bar{X}$	121,28	92,61	67,11	151,17
	DS	107,93	66,46	61,74	198,75

Cuadro 34. Contenido foliar promedio de nutrimentos y biomasa durante el ciclo de vida del frijol por sistemas y edades.

Sis- tema	Sub- sistema	Edad (días) 25	40	60	80	25	40	60	80	25	40	60	80	25	40	60	80	25	40	60	80	25	40	60	80	25	40	60	80
		N%				P%				K%				Ca%				Mg %				S %				Na %			
2	1	3.48	2.77	3.11	2.26	0.24	0.24	0.35	0.36	4.82	2.49	3.07	2.08	1.14	1.11	1.55	1.12	0.35	0.41	0.54	0.46	0.31	0.29	0.33	0.36	0.02	0.02	0.03	0.03
	2	3.72	3.95	3.72	2.75	0.30	0.34	0.42	0.23	3.30	2.74	2.42	2.23	0.74	1.44	1.71	2.35	0.28	0.53	0.64	0.73	0.28	0.33	0.34	0.23	0.02	0.02	0.02	0.03
	3	2.91	3.24	3.26	2.87	0.33	0.31	0.37	0.37	2.90	2.26	2.62	2.28	0.65	1.06	1.32	1.50	0.33	0.40	0.48	0.45	0.41	0.29	0.29	0.23	0.02	0.02	0.02	0.02
	4	4.69	4.74	4.16	3.70	0.57	0.34	0.35	0.36	3.00	2.92	2.74	2.56	0.74	1.65	1.92	2.34	0.41	0.63	0.61	0.69	0.38	0.23	0.22	0.19	0.02	0.02	0.01	0.02
7	1	5.00	4.68	4.02	3.20	0.22	0.28	0.36	0.32	2.84	2.93	3.25	2.80	1.32	1.44	2.41	3.10	0.51	0.59	0.70	0.87	0.25	0.27	0.26	0.22	0.02	0.02	0.02	0.02
	2	3.84	3.21	4.51	3.94	0.21	0.27	0.36	0.34	2.41	2.72	3.19	2.84	0.61	1.20	1.47	2.86	0.38	0.35	0.60	0.84	0.25	0.33	0.19	0.29	0.02	0.02	0.02	0.02
	3	4.05	3.29	4.14	3.97	0.22	0.25	0.33	0.28	2.27	2.81	2.72	3.22	0.50	1.16	1.64	3.38	0.38	0.42	0.69	0.88	0.27	0.29	0.23	0.23	0.02	0.02	0.01	0.03
	4	4.29	3.22	4.09	3.34	0.16	0.30	0.31	0.25	3.01	3.19	3.06	2.85	0.49	1.01	1.53	3.52	0.54	0.35	0.76	0.88	0.25	0.26	0.26	0.20	0.02	0.02	0.02	0.03
8	1	3.65	4.61	4.29	3.97	0.20	0.27	0.32	0.39	2.41	2.69	2.30	3.01	0.61	1.55	2.03	3.05	0.31	0.57	0.69	0.92	0.25	0.30	0.21	0.26	0.03	0.03	0.01	0.02
	2	5.03	5.19	4.37	4.14	0.32	0.12	0.32	0.34	2.20	2.31	3.27	3.08	0.67	1.53	1.63	3.07	0.36	0.54	0.69	0.91	0.28	0.28	0.21	0.28	0.02	0.02	0.02	0.02
	3	4.71	5.20	4.61	3.87	0.22	0.30	0.34	0.29	2.67	3.16	3.17	2.61	0.49	1.08	1.81	3.77	0.33	0.47	0.67	0.87	0.22	0.22	0.22	0.22	0.03	0.03	0.02	0.03
	4	5.13	4.55	4.35	3.56	0.33	0.27	0.27	0.30	2.22	2.89	2.72	3.10	0.55	1.13	2.31	2.60	0.33	0.46	0.66	0.73	0.23	0.24	0.22	0.26	0.02	0.03	0.02	0.02
37	1	3.86	5.02	5.22	3.71	0.29	0.35	0.39	0.28	2.79	3.16	3.14	2.82	0.83	1.26	1.81	2.46	0.54	0.54	0.70	0.81	0.35	0.29	0.25	0.22	0.02	0.02	0.02	0.02
	2	5.62	5.25	3.95	3.51	0.27	0.32	0.32	0.28	2.69	3.25	2.49	2.62	0.68	1.17	1.69	2.50	0.43	0.52	0.66	0.75	0.35	0.30	0.22	0.17	0.02	0.02	0.02	0.03
	3	3.40	4.31	4.48	3.96	0.28	0.29	0.34	0.30	3.02	2.97	2.72	2.71	0.67	0.99	1.65	2.22	0.27	0.40	0.62	0.73	0.35	0.29	0.23	0.24	0.02	0.02	0.02	0.02
	4	5.34	4.61	4.36	3.59	0.31	0.33	0.34	0.31	2.95	3.15	2.32	2.38	0.61	1.27	1.70	1.58	0.33	0.48	0.57	0.57	0.33	0.32	0.23	0.17	0.03	0.02	0.02	0.03
		Mn ppm				Cu ppm				Zn ppm				Fe ppm				Al ppm				Biomasa g							
2	1	240	72	133	102	22	10	14	+	110	36	90	66	1937	395	560	422	3305	1475	1075	950	0.63	1.34	2.51	5.57				
	2	270	86	132	177	42	13	21	+	86	53	91	68	3355	662	855	750	6425	2185	1625	1725	0.31	2.35	4.56	6.50				
	3	147	69	113	91	33	16	18	+	69	46	67	73	1487	627	940	547	6175	2495	1750	1300	0.34	1.85	28.55	6.24				
	4	149	80	190	180	32	15	10	+	90	53	75	77	2685	860	972	922	7975	2720	2775	2225	0.41	4.04	7.61	39.31				
7	1	183	180	160	212	37	19	14	4	65	54	81	08	655	1582	630	835	5550	4745	1250	2200	0.77	1.03	1.63	13.34				
	2	240	120	241	197	29	22	30	3	66	55	92	86	5747	1325	3367	1555	17750	4225	6510	4100	0.50	1.31	5.08	7.05				
	3	128	132	170	292	32	19	15	1	84	48	81	70	2815	857	882	1644	12050	3035	2300	2375	0.40	1.81	5.09	10.75				
	4	252	177	288	262	18	19	23	+	89	49	82	79	616	1701	1947	1087	8625	4325	2425	2925	0.90	0.66	3.13	15.63				
8	1	230	165	156	237	63	27	28	1	85	52	62	79	6312	2222	565	530	23825	4500	1350	1250	0.53	0.61	3.45	8.25				
	2	118	142	253	275	35	25	27	1	69	54	68	77	920	1080	673	595	9650	6150	1875	1525	0.31	0.51	3.80	4.00				
	3	225	181	201	272	67	12	25	+	91	55	76	73	8895	2312	1017	520	44025	5700	1925	1150	0.52	0.42	2.97	12.38				
	4	153	177	277	257	44	23	9	+	79	49	66	75	7470	1550	745	636	10800	5100	1850	1675	0.31	0.55	3.52	4.79				
37	1	312	154	193	230	29	26	15	6	91	50	84	73	1503	1277	712	1115	8200	3625	1975	2650	1.32	2.37	7.90	12.92				
	2	202	145	177	185	18	21	3	+	76	50	77	80	880	1587	2547	421	5700	4225	3000	1250	0.46	1.14	11.15	20.16				
	3	200	127	195	237	10	31	+	+	76	47	78	91	2095	2070	855	540	4850	3850	2225	1400	0.35	0.79	4.83	11.39				
	4	182	145	250	222	+	31	5	5	95	50	78	79	2000	1290	942	875	5950	3300	2350	2225	0.34	0.79	4.26	16.10				

* + = trazas

Cuadro 35. Contenido foliar de nutrimentos y biomasa durante el ciclo de vida del cultivo de arroz (1a. y 2a. siembra) por sistemas y edades.

Edad (días)

N %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	1.79	3.15	2.72	1.96	1.37
	2	3.11	2.43	3.09	1.35	1.24
	3	3.91	2.15	1.95	1.87	1.10
	4	2.59	2.93	2.44	1.63	1.65
7	1•	3.27	1.17	1.83	1.77	1.19
	2	4.47	2.93	—	1.93	2.17
	3	4.17	2.63	2.96	2.53	1.33
	4	2.51	3.11	2.43	1.50	1.79
10	1	3.31	2.11	2.19	1.75	1.30
	2	2.85	2.22	2.34	2.05	1.80
	3	2.74	3.29	3.06	1.98	1.69
	4	2.59	3.39	3.14	2.03	1.41
37	1•	2.29	3.12	2.27	1.33	—
	2•	3.16	2.48	2.29	1.53	—
	3	3.55	4.79	2.91	1.93	1.59
	4•	2.27	2.39	2.36	1.42	—

P %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	143
3	1	0.10	0.10	0.18	0.29	0.08
	2	0.05	0.10	0.15	0.18	0.15
	3	0.13	0.11	0.24	0.26	0.16
	4	0.17	0.17	0.16	0.14	0.11
7	1•	0.27	0.16	0.14	0.08	0.14
	2	0.39	0.22	—	0.10	0.15
	3	0.10	0.18	0.21	0.15	0.12
	4	0.08	0.30	0.11	0.13	0.10
10	1	0.09	0.11	0.15	0.15	0.11
	2	0.24	0.17	0.17	0.16	0.10
	3	0.25	0.18	0.18	0.13	0.12
	4	0.13	0.14	0.22	0.13	0.13
37	1•	0.29	0.20	0.21	0.23	—
	2•	0.25	0.20	0.21	0.19	—
	3	0.33	0.12	0.16	0.12	0.10
	4•	0.27	0.19	0.19	0.19	—

K %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	2.85	2.23	2.54	2.14	1.55
	2	3.40	2.36	2.22	2.07	1.47
	3	2.91	2.36	1.92	2.10	1.31
	4	3.21	2.20	3.42	1.45	1.75
7	1•	3.09	2.39	2.52	2.66	1.58
	2	3.38	2.29	—	2.16	2.12
	3	2.75	2.16	2.65	2.23	1.74
	4	3.17	2.47	2.84	2.46	1.88
10	1	3.22	2.35	2.80	1.88	1.84
	2	2.83	2.90	2.35	2.21	1.96
	3	2.73	2.75	3.06	2.04	1.91
	4	2.06	2.98	2.91	2.08	1.89
37	1•	2.45	2.52	1.04	1.74	—
	2•	2.45	2.07	2.27	1.45	—
	3	3.00	2.05	2.86	1.93	1.69
	4•	2.12	2.16	1.94	1.64	—

Ca %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	0.21	0.05	0.22	0.13	0.06
	2	0.11	0.16	0.17	0.05	0.07
	3	0.12	0.09	0.15	0.10	0.07
	4	0.29	0.03	0.16	0.16	0.11
7	1•	0.15	0.14	0.07	0.21	0.22
	2	0.27	0.17	—	0.14	0.12
	3	0.13	0.07	0.16	0.18	0.09
	4	0.09	0.05	0.19	0.13	0.12
10	1	0.08	0.06	0.09	0.08	0.09
	2	0.13	0.13	0.23	0.13	0.25
	3	0.11	0.06	0.16	0.09	0.10
	4	0.11	0.12	0.11	0.08	0.43
37	1•	0.48	0.43	0.56	0.72	—
	2•	0.72	0.48	0.44	0.50	—
	3	0.52	0.05	0.21	0.11	0.10
	4•	0.72	0.80	0.72	1.12	—

Mg %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	0.27	0.12	0.17	0.13	0.17
	2	0.25	0.11	0.21	0.18	0.19
	3	0.15	0.09	0.21	0.17	0.17
	4	0.15	0.14	0.23	0.22	0.20
7	1•	0.33	0.15	0.12	0.10	0.19
	2	0.17	0.18	—	0.11	0.24
	3	0.17	0.14	0.20	0.22	0.17
	4	0.14	0.19	0.24	0.17	0.24
10	1	0.15	0.14	0.18	0.16	0.20
	2	0.16	0.16	0.23	0.20	0.19
	3	0.16	0.13	0.18	0.18	0.17
	4	0.19	0.17	0.23	0.20	0.19
37	1•	0.19	0.30	0.22	0.21	—
	2•	0.22	0.24	0.21	0.21	—
	3	0.23	0.12	0.20	0.15	0.16
	4•	0.17	0.30	0.29	0.21	—

S %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	143
3	1	0.21	0.05	0.15	0.17	0.05
	2	0.07	0.06	0.09	0.13	0.07
	3	0.27	0.09	0.14	0.12	0.10
	4	0.14	0.11	0.10	0.09	0.09
7	1•	0.17	0.14	0.08	0.13	0.12
	2	0.14	0.10	—	0.11	0.08
	3	0.07	0.14	0.14	0.06	0.13
	4	0.17	0.16	0.12	0.14	0.07
10	1	0.19	0.16	0.08	0.08	0.05
	2	0.08	0.16	0.12	0.09	0.05
	3	0.24	0.13	0.15	0.10	0.09
	4	0.19	0.12	0.16	0.12	0.10
37	1•	0.21	0.20	0.20	0.23	—
	2•	0.19	0.19	0.22	0.11	—
	3	0.19	0.07	0.07	0.12	0.09
	4•	0.18	0.13	0.15	0.20	—

Na %

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	1
3	1	0.20	0.04	0.03	0.02	0.01
	2	0.25	0.07	0.03	0.03	0.03
	3	0.14	0.05	0.02	0.04	0.04
	4	0.12	0.06	0.04	0.02	0.03
7	1•	0.09	0.02	0.04	0.03	0.01
	2	0.13	0.03	—	0.02	0.03
	3	0.07	0.02	0.02	0.04	0.02
	4	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04
10	1	0.04	0.03	0.02	0.03	0.24
	2	0.08	0.03	0.04	0.04	0.06
	3	0.10	0.03	0.03	0.04	0.05
	4	0.10	0.04	0.01	0.03	0.01
37	1•	0.04	0.03	0.02	0.03	—
	2•	0.03	0.03	0.03	0.03	—
	3	0.40	0.02	0.04	0.05	0.03
	4•	0.03	0.02	0.02	0.03	—

Mn ppm

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	527	412	412	307	223
	2	222	330	315	367	300
	3	370	364	241	350	327
	4	397	505	514	277	313
7	1•	296	227	200	353	297
	2	237	257	—	233	358
	3	200	137	152	132	259
	4	242	340	306	385	324
10	1	527	457	413	215	232
	2	230	419	297	351	432
	3	270	507	402	353	405
	4	286	354	367	293	375
37	1• •	252	280	308	345	—
	2•	205	253	300	318	—
	3	212	271	235	147	297
	4•	319	359	349	309	—

Cu ppm

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	143
3	1	144	17	18	11	23
	2	55	23	23	28	18
	3	76	44	11	19	7
	4	64	23	23	22	25
7	1•	81	20	13	14	—
	2	65	15	—	28	36
	3	160	25	20	27	8
	4	24	31	25	26	29
10	1	36	21	29	22	20
	2	30	19	20	26	15
	3	51	26	23	23	13
	4	79	26	31	7	5
37	1• •	16	14	14	14	—
	2•	15	14	14	14	—
	3	192	23	22	16	12
	4•	12	17	17	19	—

Zn ppm

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	180	76	72	52	75
	2	237	83	67	65	67
	3	167	90	50	67	72
	4	120	95	70	60	65
7	1•	152	82	72	47	53
	2	187	72	—	72	85
	3	175	42	95	80	70
	4	90	72	75	72	72
10	1	91	55	75	77	87
	2	105	65	75	62	67
	3	100	55	62	65	62
	4	115	72	65	60	77
37	1• •	51	43	40	51	—
	2•	35	40	40	40	—
	3	212	60	75	77	77
	4•	32	48	58	50	—

Fe ppm

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	1480	1385	200	230	170
	2	3225	837	135	200	167
	3	4300	1245	307	127	145
	4	8962	1307	392	555	200
7	1•	253	252	352	112	130
	2	312	235	—	267	187
	3	850	235	287	252	245
	4	6800	1817	190	172	245
10	1	1760	650	257	135	272
	2	1990	355	290	152	292
	3	3275	1265	350	145	207
	4	3650	512	280	145	222
37	1• •	777	441	348	315	—
	2•	675	425	190	585	—
	3	1225	820	230	165	242
	4•	1473	245	240	890	—

Al ppm

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	148
3	1	5655	3472	725	525	320
	2	9375	2070	200	445	585
	3	8750	2260	760	450	360
	4	7425	2950	1010	395	430
7	1•	1222	750	950	575	530
	2	1550	470	—	560	450
	3	1200	565	550	785	550
	4	7675	5050	350	560	470
10	1	4395	1525	630	250	710
	2	4952	740	600	395	800
	3	6562	3120	860	435	700
	4	8050	1490	635	545	635
37	1• •	953	628	645	495	—
	2•	1171	810	327	1010	—
	3	4625	875	450	285	585
	4•	3187	401	250	1800	—

Biomasa g

Sistema	Subsistema	30	60	90	120	143
3	1	0.04	0.11	0.21	0.45	0.78
	2	0.03	0.11	0.53	0.59	0.66
	3	0.03	0.09	0.21	0.62	0.82
	4	0.04	0.13	0.34	0.74	0.84
7	1•	0.03	0.11	0.59	1.29	1.45
	2	0.02	0.15	—	0.72	2.00
	3	0.04	0.11	0.10	0.94	1.37
	4	0.04	0.08	0.37	0.83	0.99
10	1	0.05	0.20	0.29	0.70	1.41
	2	0.03	0.20	0.32	0.95	1.50
	3	0.04	0.23	0.43	1.37	1.37
	4	0.03	0.16	0.31	0.98	1.30
37	1• •	1.30	4.60	15.70	32.40	—
	2•	1.45	3.70	15.50	29.55	—
	3	0.02	0.11	0.24	0.65	0.73
	4•	0.80	4.45	15.65	32.40	—

• = segunda siembra

•• = no se analizó la muestra

Cuadro 36. Contenido foliar de nutrimentos y biomasa durante el ciclo de vida del cultivo de maíz (1a. y 2a. siembra) por sistemas y edad.

Sistema	Subsistema	Edad en días 25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50
		N %					P %					K %					Ca %	
4	1	1.25	1.33	1.47	1.22	0.84	0.12	0.11	0.16	0.16	0.18	3.95	3.25	2.13	1.64	1.17	0.37	1.65
	2	2.13	1.81	1.40	1.19	0.77	0.09	0.11	0.17	0.15	0.11	2.37	2.30	2.39	1.77	1.42	0.16	0.44
	3	2.36	1.80	1.61	1.45	0.99	0.09	0.12	0.16	0.13	0.12	1.91	3.83	2.09	1.70	1.40	0.14	0.45
	4	2.15	1.99	3.38	1.46	1.53	0.09	0.18	0.17	0.09	0.13	3.66	3.39	3.26	2.49	1.82	0.30	1.11
8	1*	3.46	3.01	—	0.81	—	0.23	0.29	—	0.12	—	2.86	2.18	—	1.20	—	0.41	0.32
	2	—	2.87	—	—	—	—	0.14	—	—	—	—	3.94	—	—	—	—	0.40
	3	3.40	2.73	1.93	1.10	1.21	0.11	0.16	0.10	0.05	0.10	4.40	3.39	1.75	1.34	1.10	0.41	0.38
	4	2.64	3.03	3.10	1.38	0.95	0.13	0.20	0.20	0.12	0.11	4.17	2.91	2.81	1.29	1.14	0.26	0.37
10	1*	3.40	2.83	—	1.13	—	0.24	0.23	—	0.15	—	3.41	2.68	—	1.41	—	0.39	0.48
	2	1.93	2.04	1.07	0.84	—	0.12	0.13	0.12	0.04	—	4.00	2.74	1.57	0.70	—	0.45	0.31
	3	3.29	2.07	1.54	0.78	1.19	0.18	0.15	0.10	0.03	0.09	2.20	3.05	1.93	1.48	1.00	0.58	0.33
	4	4.17	3.20	2.77	1.17	0.69	0.43	0.20	0.15	0.08	0.04	3.68	4.09	2.86	1.69	0.95	0.43	0.55
37	1*	—	3.22	—	1.09	—	—	0.27	—	0.09	—	—	2.15	—	0.95	—	—	0.48
	2*	2.80	1.91	1.31	1.33	—	0.28	0.18	0.13	0.12	—	2.54	2.18	1.32	0.98	—	0.40	0.48
	3*	2.42	1.93	1.81	1.10	—	0.24	0.19	0.22	0.11	—	2.88	1.53	1.64	0.80	—	0.48	0.32
	4	2.07	2.63	3.18	2.27	1.20	0.12	0.15	0.23	0.12	0.09	3.73	2.90	2.70	1.61	1.16	0.31	1.32

Sistema	Subsistema	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120
		Mg %					S %					Na %							
4	1	0.25	0.19	0.08	0.31	0.75	0.27	0.27	0.22	0.06	0.09	0.09	0.08	0.07	0.09	0.21	0.07	0.03	0.05
	2	0.20	0.32	0.07	0.19	0.47	0.29	0.30	0.21	0.03	0.12	0.06	0.05	0.03	0.08	0.02	0.06	0.05	0.05
	3	0.25	0.31	0.06	0.10	0.43	0.33	0.41	0.18	0.01	0.15	0.10	0.08	0.08	0.05	0.12	0.04	0.04	0.05
	4	0.14	0.20	0.18	0.31	0.99	0.43	0.20	0.22	0.04	0.13	0.14	0.09	0.05	0.17	0.13	0.03	0.03	0.04
8	1*	—	0.16	—	0.46	0.32	—	0.32	—	0.10	0.11	—	0.02	—	0.04	0.06	—	0.04	—
	2	—	—	—	—	0.31	—	—	—	—	0.15	—	—	—	—	0.05	—	0.04	—
	3	0.23	0.23	0.25	0.33	0.44	0.30	0.29	0.30	0.16	0.08	0.09	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
	4	0.21	0.29	0.34	0.51	0.32	0.26	0.39	0.43	0.09	0.32	0.12	0.10	0.01	0.13	0.17	0.04	0.05	0.05
10	1*	—	0.48	—	0.39	0.36	—	0.27	—	0.17	0.06	—	0.03	—	0.14	0.03	—	—	—
	2	0.17	0.11	—	0.29	0.42	0.28	0.19	—	0.06	0.02	0.11	0.03	—	0.10	0.04	0.04	0.05	—
	3	0.19	0.25	0.33	0.29	0.43	0.27	0.34	0.47	0.13	0.11	0.10	0.10	0.01	0.22	0.05	0.03	0.05	0.05
	4	0.23	0.21	0.37	0.32	0.30	0.25	0.19	0.37	0.14	0.08	0.14	0.10	0.01	0.25	0.05	0.03	0.05	0.05
37	1*	—	0.40	—	—	0.41	—	0.23	—	—	0.12	—	0.01	—	—	0.04	—	0.02	—
	2*	0.32	0.48	—	0.12	0.23	0.24	0.31	—	0.06	0.03	0.02	0.05	—	0.03	0.03	0.04	0.04	—
	3*	0.72	0.48	—	0.19	0.25	0.33	0.23	—	0.05	0.06	0.06	0.03	—	0.04	0.03	0.05	0.02	—
	4	0.24	0.30	0.28	0.18	0.40	0.23	0.26	0.38	0.13	0.16	0.13	0.16	0.02	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05

Sistema	Subsistema	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50
		Mn ppm					Cu ppm					Zn ppm					Fe ppm	
4	1	125	110	86	82	140	47	50	52	23	16	121	250	113	80	70	425	3300
	2	45	77	74	87	65	47	19	75	23	36	112	81	125	82	70	950	1435
	3	37	97	83	80	55	28	41	31	13	32	65	135	102	67	50	386	2205
	4	97	122	75	96	85	65	50	33	19	32	162	135	70	60	70	2275	2375
8	1*	70	70	—	60	—	25	20	—	30	—	92	70	—	70	—	590	260
	2	—	64	—	—	—	—	30	—	—	—	—	70	—	—	—	—	760
	3	145	60	90	47	80	40	35	26	+	23	118	75	157	90	70	590	652
	4	102	87	70	77	72	46	60	41	11	16	113	159	72	67	60	197	2410
10	1*	90	86	—	60	—	112	16	—	25	—	152	60	—	53	—	970	952
	2	37	64	42	27	—	97	20	43	20	—	125	70	90	70	—	625	390
	3	115	87	61	45	67	280	27	33	8	10	250	72	70	57	85	1487	1040
	4	287	74	69	58	80	133	23	40	27	6	200	75	68	65	75	1562	785
37	1*	—	76	—	28	—	—	20	—	20	—	—	62	—	43	—	—	598
	2*	50	45	56	81	—	23	23	30	17	—	48	94	50	88	—	678	825
	3*	53	46	50	58	—	15	15	15	90	—	44	65	60	52	—	1278	1008
	4	55	78	55	57	71	46	23	37	53	24	67	77	75	62	70	812	765

Sistema	Subsistema	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120
		Fe ppm					Al ppm					Biomasa							
4	1	758	407	255	1762	11350	3332	1500	640	0.30	0.42	7.07	41.11	2.0					
	2	3385	737	250	2787	4252	12900	2500	900	0.37	0.72	4.87	97.43	1.95					
	3	987	420	825	1287	7850	3275	1550	2150	0.25	0.72	3.50	94.97	3.86					
	4	700	1135	180	5212	2165	2085	3675	400	0.27	2.60	24.30	39.35	165.65					
8	1*	—	280	—	1925	200	—	1000	—	1.87	51.50	—	143.96	—					
	2	—	—	—	—	2840	—	—	—	—	—	—	—	—					
	3	322	315	395	1375	2400	1540	1700	1970	0.87	51.21	110.00	330.26	191.15					
	4	535	380	560	5822	10600	1240	2000	2330	0.30	1.17	37.12	153.06	696.38					
10	1*	—	1882	—	7030	1500	—	3250	—	0.15	3.70	—	105.73	—					
	2	375	310	—	3500	1820	1600	1850	—	0.25	6.25	10.25	52.69	—					
	3	207	335	450	1100	3240	1050	1700	2050	0.45	21.90	67.26	229.19	26.71					
	4	720	260	335	5625	2000	2060	950	1950	0.75	5.05	7.92	196.71	291.60					
37	1*	—	408	—	—	600	—	598	—	2.92	110.50	—	241.91	—					
	2*	666	704	—	1400	1200	1060	950	—	7.50	—	115.75	154.32	—					
	3*	425	480	—	2320	1800	597	600	—	3.37	—	84.52	141.00	—					
	4	280	377	405	2525	2000	1035	1275	1875	2.72	30.30	93.42	345.90	594.93					

* = segunda siembra

— = no se analizó la muestra

Cuadro 36. Contenido foliar de nutrientes y biomasa durante el ciclo de vida del cultivo de maíz (1a. y 2a. siembra) por sistemas y edad.

Sistema	Subsistema	Edad en días 25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120	25	50	75	100	120
		N %					P %					K %					Ca %					Mg %					S %					Na %				
4	1	1.25	1.33	1.47	1.22	0.84	0.12	0.11	0.16	0.16	0.18	3.95	3.25	2.13	1.64	1.17	0.37	1.65	0.25	0.19	0.08	0.31	0.75	0.27	0.27	0.22	0.06	0.09	0.09	0.08	0.07	0.09	0.21	0.07	0.03	0.05
	2	2.13	1.81	1.40	1.19	0.77	0.09	0.11	0.17	0.15	0.11	2.37	2.30	2.39	1.77	1.42	0.16	0.44	0.20	0.32	0.07	0.19	0.47	0.29	0.30	0.21	0.03	0.12	0.06	0.05	0.03	0.08	0.02	0.06	0.05	0.05
	3	2.36	1.80	1.61	1.45	0.89	0.09	0.12	0.16	0.18	0.12	1.91	3.83	2.09	1.70	1.40	0.14	0.45	0.25	0.31	0.06	0.10	0.43	0.33	0.41	0.18	0.01	0.15	0.10	0.08	0.08	0.05	0.12	0.04	0.04	0.05
	4	2.15	1.99	3.38	1.46	1.53	0.09	0.18	0.17	0.09	0.13	3.66	3.39	3.26	2.49	1.82	0.30	1.11	0.14	0.20	0.18	0.31	0.99	0.43	0.20	0.22	0.04	0.13	0.14	0.09	0.05	0.17	0.13	0.03	0.03	0.04
8	1*	3.46	3.01	—	0.81	—	0.23	0.29	—	0.12	—	2.86	2.18	—	1.20	—	0.41	0.32	—	0.16	—	0.46	0.32	—	0.32	—	0.10	0.11	—	0.02	—	0.04	0.06	—	0.04	—
	2	—	2.87	—	—	—	—	0.14	—	—	—	—	3.94	—	—	—	—	0.40	—	—	—	—	0.31	—	—	—	—	0.15	—	—	—	—	0.05	—	0.04	—
	3	3.49	2.73	1.93	1.10	1.21	0.11	0.16	0.10	0.05	0.10	4.40	3.39	1.75	1.44	1.10	0.41	0.38	0.23	0.23	0.25	0.33	0.44	0.30	0.29	0.30	0.16	0.08	0.09	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
	4	2.64	3.03	3.19	1.38	0.95	0.18	0.20	0.20	0.12	0.11	4.17	2.81	2.81	1.29	1.14	0.26	0.37	0.21	0.29	0.34	0.51	0.32	0.26	0.39	0.43	0.09	0.32	0.12	0.10	0.01	0.13	0.17	0.04	0.05	0.05
10	1*	3.40	2.83	—	1.13	—	0.24	0.23	—	0.15	—	3.41	2.68	—	1.41	—	0.39	0.48	—	0.48	—	0.39	0.36	—	0.27	—	0.17	0.06	—	0.03	—	0.14	0.03	—	—	—
	2	1.93	2.04	1.07	0.84	—	0.12	0.13	0.12	0.04	—	4.00	2.74	1.57	0.70	—	0.45	0.31	0.17	0.11	—	0.29	0.42	0.28	0.19	—	0.06	0.02	0.11	0.03	—	0.10	0.04	0.04	0.05	—
	3	3.29	2.07	1.54	0.78	1.19	0.18	0.15	0.10	0.03	0.09	2.20	3.05	1.93	1.48	1.00	0.58	0.33	0.19	0.25	0.33	0.29	0.43	0.27	0.34	0.47	0.13	0.11	0.10	0.10	0.01	0.22	0.05	0.03	0.05	0.06
	4	4.17	3.20	2.77	1.17	0.60	0.43	0.20	0.15	0.08	0.04	3.68	4.09	2.86	1.69	0.95	0.43	0.55	0.23	0.21	0.37	0.32	0.30	0.25	0.19	0.37	0.14	0.08	0.14	0.10	0.01	0.25	0.05	0.03	0.05	0.05
37	1*	—	3.22	—	1.08	—	—	0.27	—	0.09	—	—	2.15	—	0.95	—	—	0.48	—	0.40	—	—	0.41	—	0.23	—	—	0.12	—	0.01	—	—	0.04	—	0.02	—
	2*	2.80	1.91	1.31	1.33	—	0.28	0.18	0.19	0.12	—	2.54	2.18	1.32	0.98	—	0.40	0.48	0.32	0.48	—	0.12	0.23	0.24	0.31	—	0.06	0.03	0.02	0.05	—	0.03	0.03	0.04	0.04	—
	3*	2.42	1.93	1.81	1.10	—	0.24	0.19	0.22	0.11	—	2.88	1.53	1.64	0.80	—	0.48	0.32	0.72	0.48	—	0.19	0.26	0.33	0.23	—	0.05	0.06	0.06	0.03	—	0.04	0.03	0.05	0.02	—
	4	2.07	2.63	3.18	2.27	1.20	0.12	0.15	0.23	0.12	0.09	3.73	2.90	2.70	1.61	1.16	0.31	1.32	0.24	0.30	0.28	0.18	0.40	0.23	0.26	0.38	0.13	0.16	0.13	0.16	0.02	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05
		Mn ppm					Cu ppm					Zn ppm					Fe ppm					Al ppm					Biomasa									
4	1	125	110	86	82	140	47	50	52	23	16	121	250	113	80	70	425	3300	758	407	255	1762	11350	3332	1500	640	0.30	0.42	7.07	41.11	2.0					
	2	45	77	74	87	65	47	19	75	23	36	112	81	125	82	70	950	1435	3385	737	250	2787	4762	12900	2500	900	0.37	0.72	4.87	97.43	1.95					
	3	37	97	83	80	55	28	41	31	13	32	65	135	102	67	50	386	2205	987	420	825	1287	7850	3275	1550	2150	0.25	0.72	3.50	94.97	3.86					
	4	97	122	75	96	85	65	50	33	19	32	162	135	70	60	70	2275	2375	700	1135	180	5212	2165	2085	3475	400	0.27	2.60	24.30	39.36	165.65					
8	1*	70	70	—	60	—	25	20	—	30	—	92	70	—	70	—	590	260	—	280	—	1925	200	—	1000	—	1.87	51.50	—	143.96	—					
	2	—	64	—	—	—	—	30	—	—	—	—	70	—	—	—	—	760	—	—	—	—	2840	—	—	—	—	—	—	—	—					
	3	145	60	90	47	80	40	35	26	+	23	118	75	157	90	70	590	652	322	315	395	1375	2400	1640	1700	1970	0.87	51.21	110.00	330.26	191.15					
	4	102	87	70	77	72	46	60	41	11	16	113	158	72	67	60	197	2410	535	380	560	5822	10600	1240	2000	2330	0.30	1.17	37.12	163.06	696.38					
10	1*	90	86	—	60	—	112	16	—	25	—	152	60	—	53	—	970	952	—	1882	—	7030	1500	—	3250	—	0.15	3.70	—	105.73	—					
	2	37	64	42	27	—	97	20	42	20	—	125	70	90	70	—	625	390	375	310	—	3500	1520	1500	1850	—	0.25	6.25	10.23	52.69	—					
	3	115	87	61	45	67	280	27	30	8	10	250	72	70	57	85	1487	1050	207	335	450	1100	3240	1050	1730	2050	0.45	21.90	67.26	229.19	26.71					
	4	287	74	69	58	80	133	23	40	27	6	200	75	68	65	75	1562	785	720	260	335	5625	2000	2060	950	1950	0.75	5.05	7.92	196.71	291.60					
37	1*	—	76	—	28	—	—	20	—	20	—	—	62	—	43	—	—	598	—	408	—	—	600	—	598	—	2.92	110.50	—	241.91	—					
	2*	50	45	56	81	—	23	23	30	17	—	48	94	50	88	—	678	825	666	704	—	1400	1200	1060	950	—	7.50	—	115.75	154.32	—					
	3*	53	46	50	58	—	15	15	15	90	—	44	65	60	52	—	1278	1008	425	480	—	2320	1800	597	600	—	3.37	—	84.52	141.00	—					
	4	55	78	55	57	71	46	23	37	53	24	67	77	75	62	70	812	765	280	377	405	2525	2000	1035	1275	1875	2.72	30.30	93.42	345.90	594.93					

+ * = segunda siembra
++ — = no se analizó la muestra

Cuadro 37: Contenido de nutrimentos totales en el suelo antes de la siembra

Parcelas	Profundidad	K		Mg		Na		S		P	
		meq/100 g						ppm			
		X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS
1	1	2,24	0,64	6,88	2,06	7,20	4,47	3000	2474,87	810	438,41
	2	0.78	0.01	7.25	2.59	6.80	4.28	1875	883,88	1120	0
	3	0,70	0,27	5,29	2,42	6,84	4,53	1500	353,55	935	261,63
2	1	2,03	0,69	6,84	0,83	3,64	0,57	2250	1414,21	225	0
	2	1,48	0,35	6,96	1,24	6,30	4,79	2500	0	500	35,36
	3	4,99	5,64	7,80	0,88	7,14	5,21	2500	1060,66	500	0
3	1	1,19	0,32	5,33	2,24	9,76	0,74	1250	353,55	500	0
	2	1,41	0,45	5,08	1,37	9,11	0,34	1375	883,88	500	0
	3	1,12	0,23	4,73	1,28	8,32	0,84	1125	170,78	500	0
4	1	2,57	1,45	6,13	3,36	7,77	4,62	1250	0	1260	197,99
	2	2,53	1,69	6,83	2,47	5,82	3,08	1500	353,55	1110	862,67
	3	1,01	0,27	6,88	3,12	7,00	5,40	650	848,53	935	261,63
7	1	1,06	0,05	4,55	0,32	6,53	5,75	625	530,33	500	0
	2	1,76	0,68	4,89	1,05	19,02	13,68	375	176,78	462	53,03
	3	1,09	0,18	6,38	2,44	8,71	1,06	625	530,33	437	88,39
8	1	1,54	0,00	6,29	2,06	3,43	0,16	1250	0	1260	197,99
	2	2,15	4,02	6,88	0,18	3,59	1,54	1750	0	1475	1449,57
	3	1,54	0,36	7,21	1,71	4,75	2,15	2500	1060,66	585	756,60
10	1	1,60	0,37	5,23	0,35	9,90	0,77	1000	707,11	562	88,39
	2	1,35	0,18	5,41	0,96	8,16	1,69	250	0	500	0
	3	0,99	0,41	5,63	1,16	10,17	1,31	875	530,33	875	530,33
37	1	1,41	0,09	6,33	1,79	9,34	0,45	625	530,33	500	0
	2	1,69	0,30	6,77	1,77	8,83	0,19	1250	1060,66	625	176,78
	3	1,28	0,27	6,85	1,65	10,66	0,30	625	176,76	937	441,94

Cuadro 38: Contenido de nutrimentos totales en el suelo después de cosecha

Parcela	Profundidad	K		Mg		Na		S		P	
		meq/100 g						ppm			
		X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS	X̄	DS
1	1	1,33	0,24	4,87	0,40	3,71	0,84	1312	1032,94	322	236,97
	2	1,36	0,36	5,36	0,48	3,74	1,06	1312	1024,26	478	324,98
	3	1,51	0,88	5,40	1,29	3,93	1,48	1000	921,95	743	504,75
2	1	1,54	0,44	5,26	1,61	7,15	2,36	1234	882,46	531	332,40
	2	1,58	0,38	7,01	3,56	6,98	2,43	1328	942,40	612	368,88
	3	1,57	0,53	5,57	1,77	6,89	2,43	984	720,98	350	207,45
3	1	1,48	0,33	4,73	1,32	6,28	2,46	1328	677,90	484	386,36
	2	1,50	0,38	5,92	1,97	7,75	3,09	1266	720,98	359	300,28
	3	1,19	0,23	6,48	3,51	7,72	3,97	1234	474,52	312	304,43
4	1	2,45	2,40	5,35	1,57	7,20	1,78	1203	654,44	303	250,51
	2	1,68	0,34	5,45	1,99	7,04	2,63	1000	719,62	506	401,73
	3	1,77	1,29	5,66	2,06	6,62	2,29	1187	433,01	272	301,91
7	1	3,49	4,66	5,53	2,09	16,46	27,62	1484	1535,93	537	407,08
	2	1,48	0,23	5,02	1,61	6,49	3,25	1187	1083,56	475	360,31
	3	1,53	0,47	5,33	1,51	6,27	2,80	984	599,25	359	327,04
8	1	1,91	0,88	5,62	1,54	7,21	5,73	531	281,50	531	247,76
	2	1,66	0,27	5,41	1,54	6,75	3,49	719	431,72	656	494,39
	3	2,77	2,94	11,29	17,10	6,09	3,56	531	507,75	687	258,77
10	1	1,40	0,36	5,10	1,23	23,19	50,64	687	530,33	812	372,01
	2	1,29	0,30	7,03	4,66	5,95	3,21	844	516,47	656	129,39
	3	1,01	0,35	5,44	1,18	5,95	3,65	734	519,43	781	288,58
37	1	1,95	0,67	6,76	1,57	7,69	3,41	969	537,65	687	417,26
	2	2,03	1,05	7,15	2,42	6,87	2,82	791	281,50	625	231,46
	3	1,47	0,59	6,23	2,30	6,22	3,36	953	432,69	687	320,43

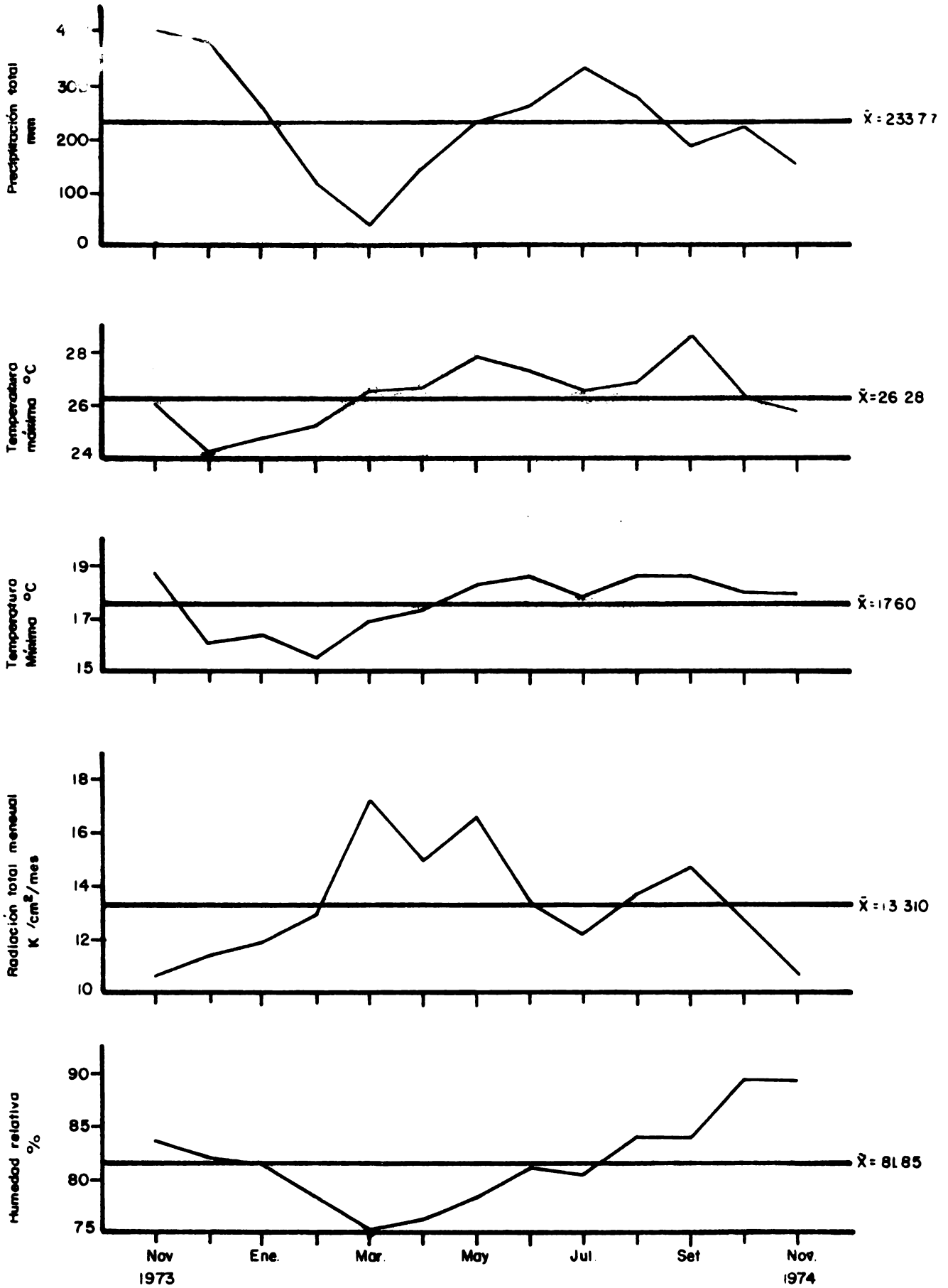


Fig. 6 Condiciones climatológicas que prevalecieron durante el experimento

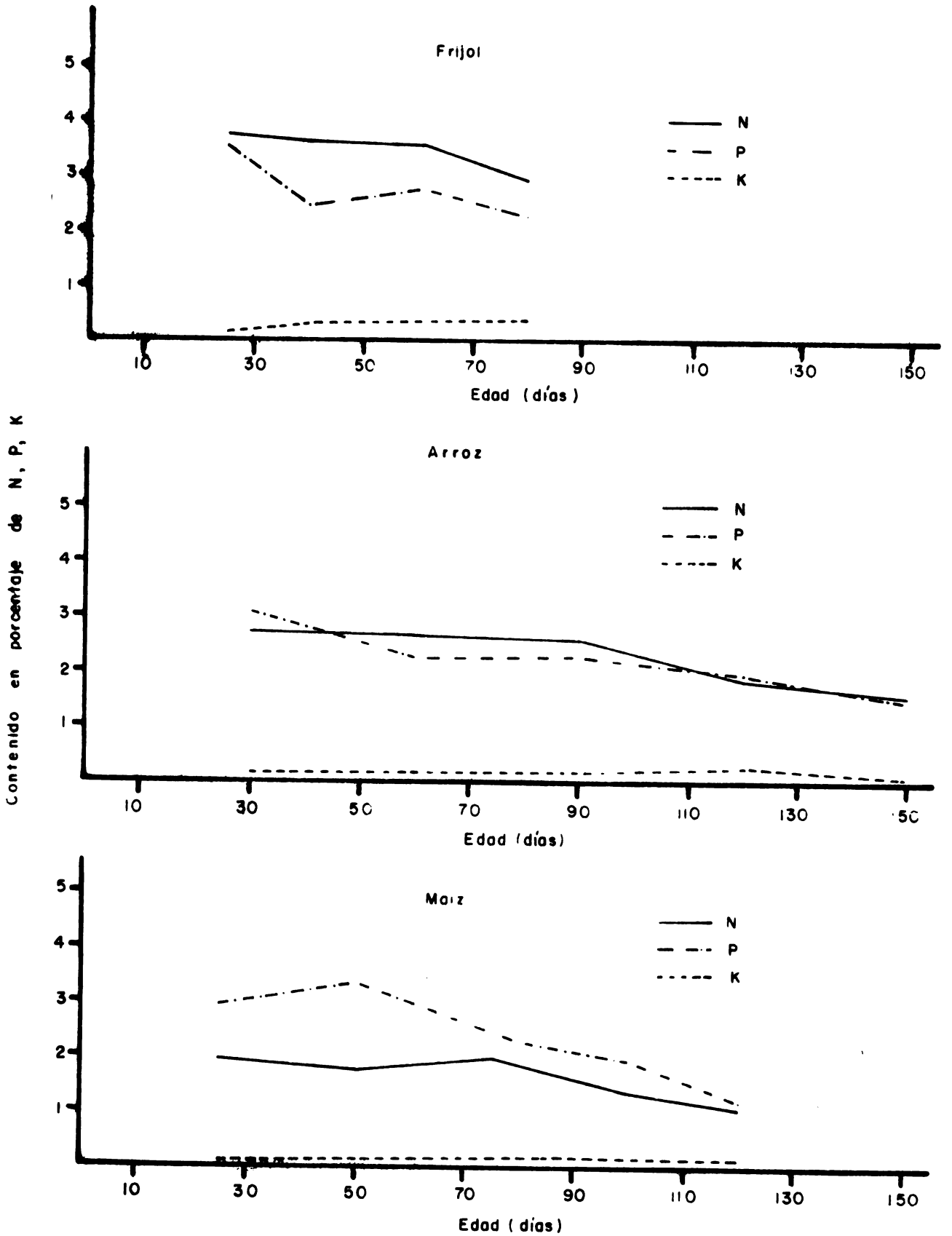


Fig. 7 Contenido en porcentaje de N, P, K en los cultivos de frijol, arroz y maíz en monocultivo

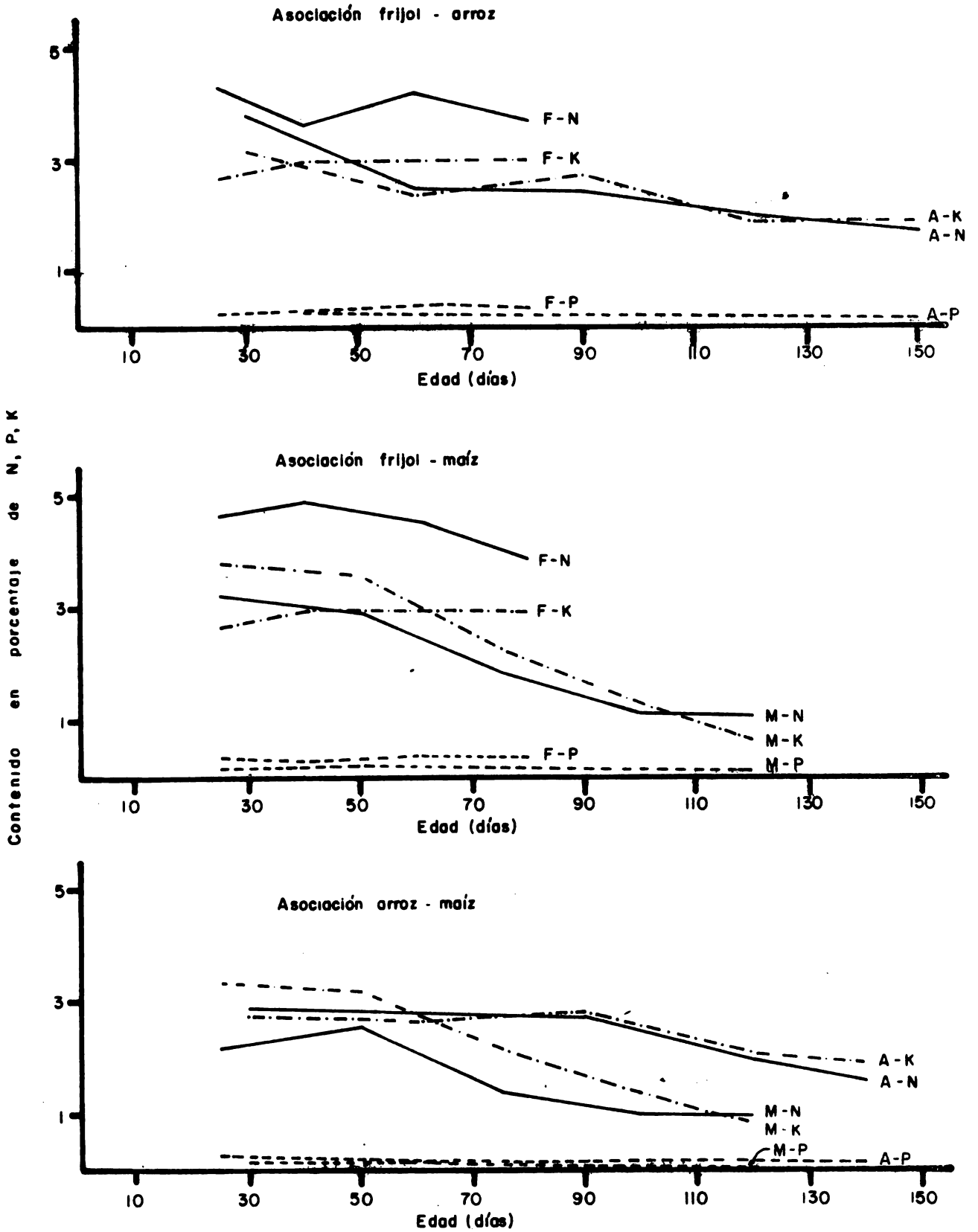


Fig. 8 Concentrado en porcentaje de N, P, K en los cultivos de frijol (F), arroz (A) y maíz (M) en diferentes asociaciones

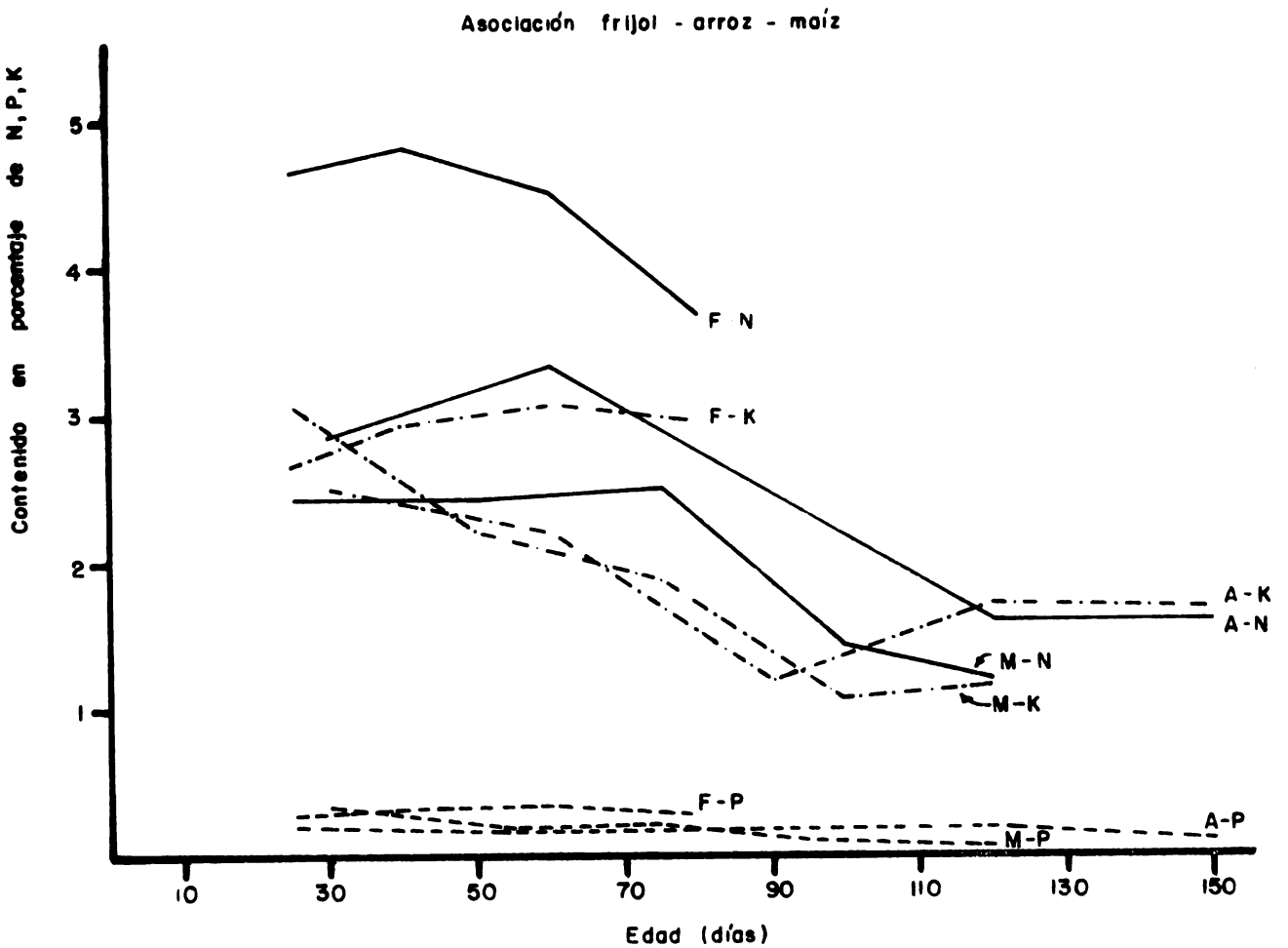


Fig. 9 Contenido en porcentaje de N-P-K en los cultivos frijol (F), arroz (A) y maíz (M) asociados en tricultura

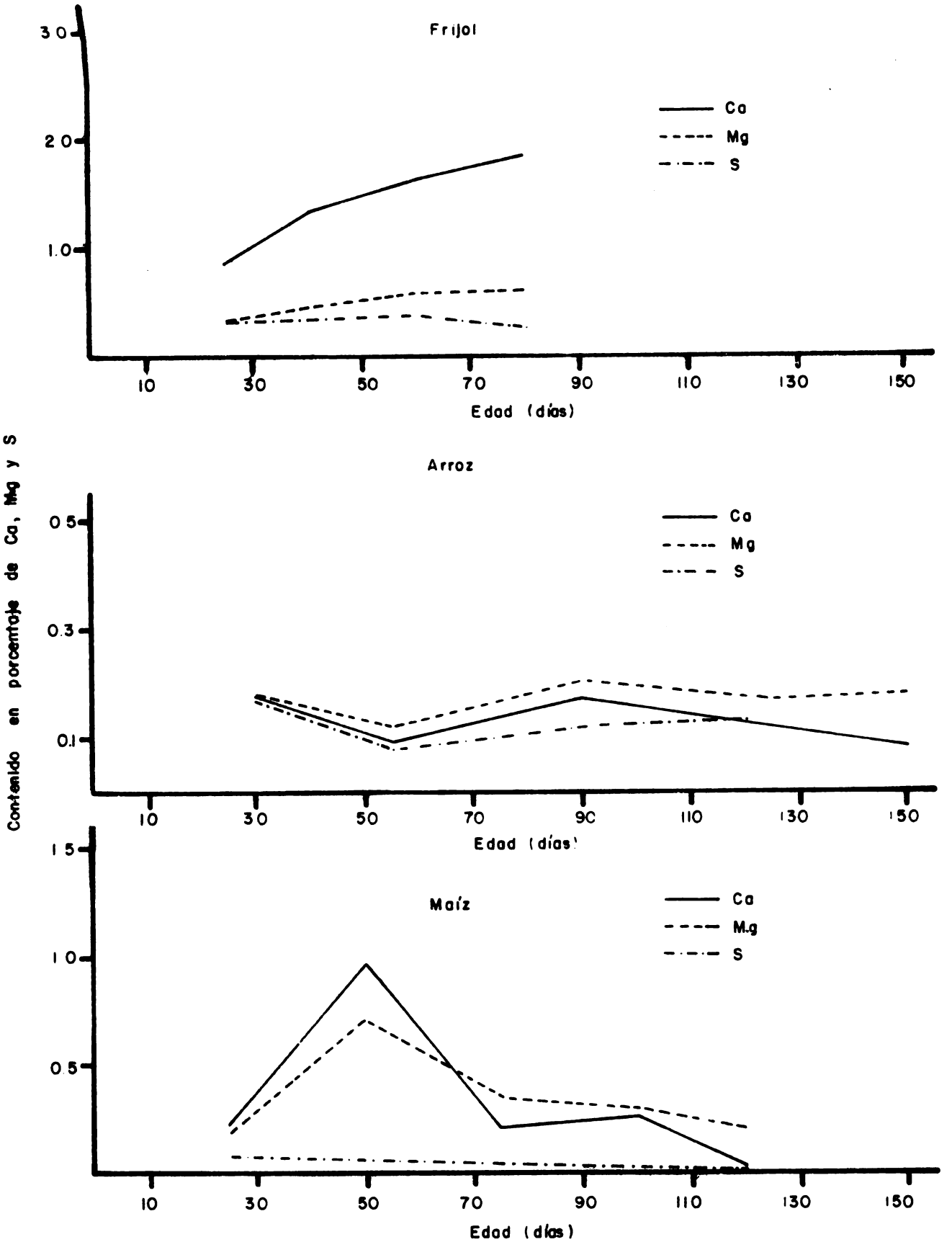


Fig 10 Contenido en porcentaje de Ca, Mg y S en los cultivos frijol (F) arroz (A) y maíz (M), en monocultivo

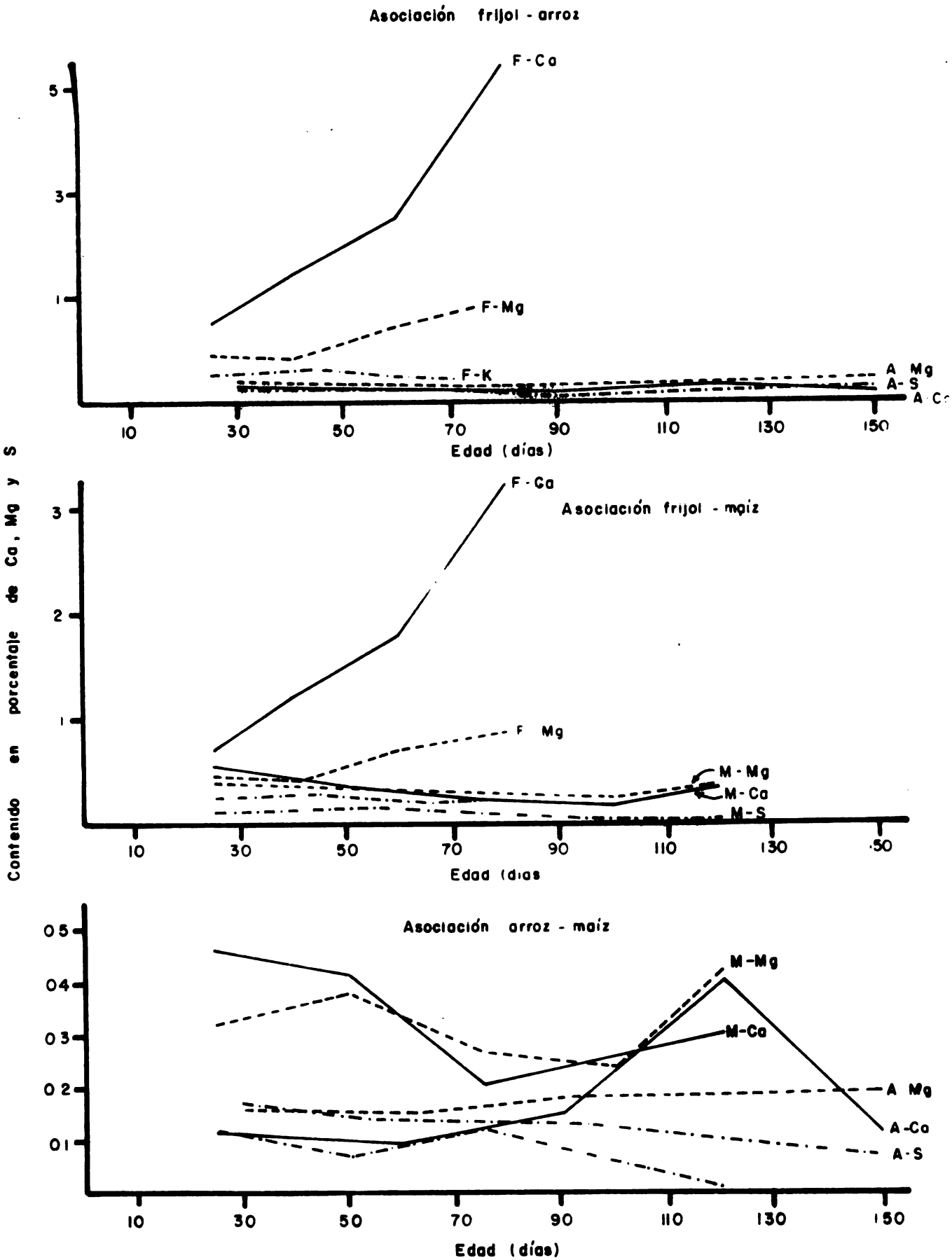


Fig. 11 Contenido en porcentaje de Ca, Mg y S en los cultivos de frijol (F) arroz (A) y maíz (M) en diferentes asociaciones

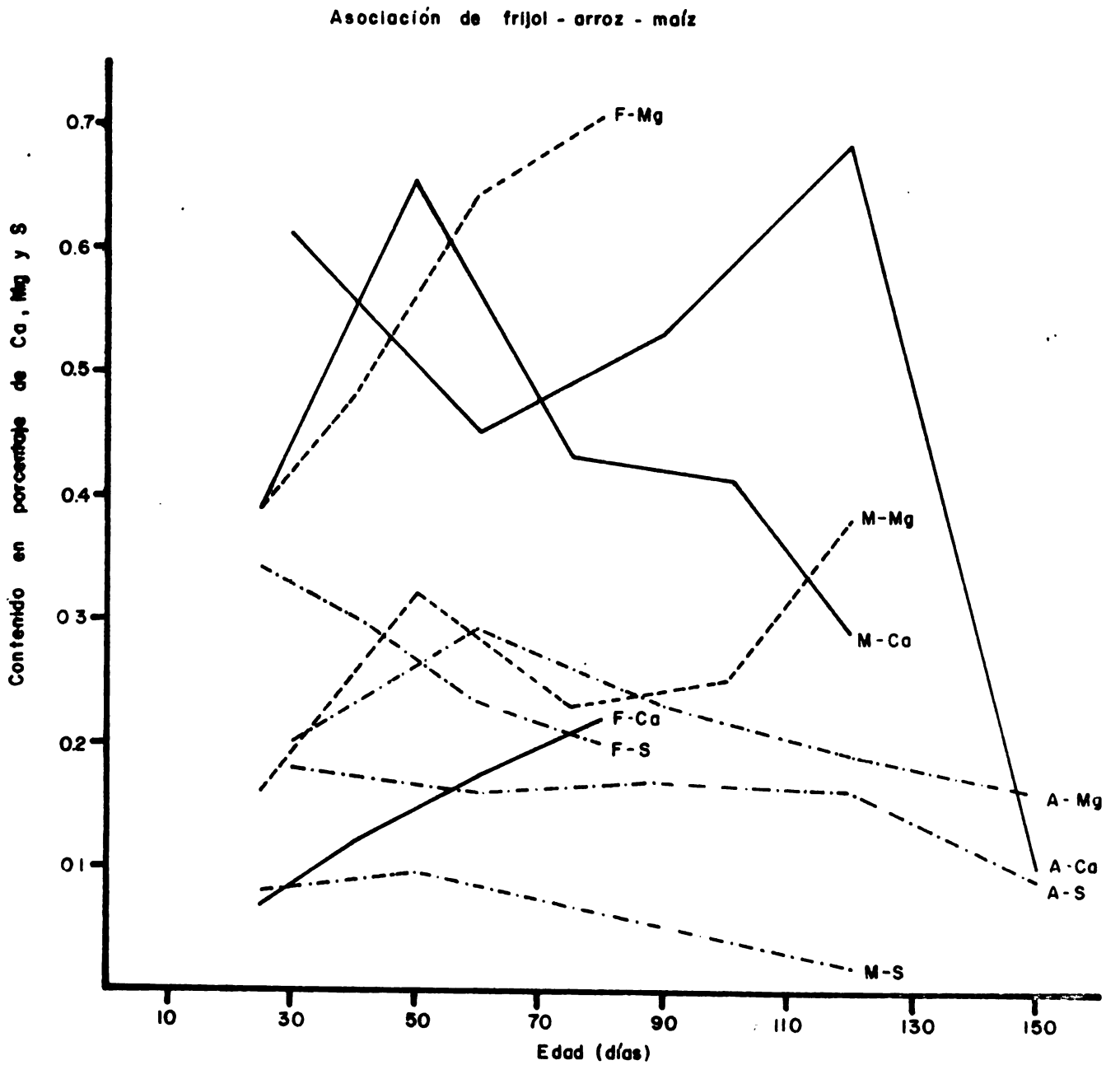


Fig. 12 Contenido en porcentaje de Ca, Mg y S en los cultivos frijol (F), arroz (A) y maíz M, asociados en tricultura

Date Due

MAR 14 1986
MAY 23 1986
JUN 6 - 1986
DEVOCEL 1986
12 OCT 1986

Date Due

MAR 14 1986
MAY 23 1986
JUN 6 - 1986
12 4 OCT 1995

Date Due

MAR 14 1986
MAY 23 1986
JUN 6 - 1986
12 NOV 1995

Date Due

MAR 14 1986
MAY 23 1986
JUN 6 - 1986
12 NOV 1995
14 OCT 1996

Date Due

MAR 14 1986
MAY 23 1986
JUN 6 1986
12 NOV 1996